



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.



TRABAJO DE GRADO

FORMULACIÓN DE UN MODELO GERENCIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, INTEGRANDO LOS
LINEAMIENTOS DE LA GUÍA PMBOK 6 ED, CASO DE ESTUDIO: PROYECTO
ILAMA EN LA CIUDAD DE IBAGUÉ, TOLIMA

JENNIFER CORTÉS RÍOS

JENNY ALEXANDRA BOCANEGRA QUIÑONEZ

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS

BOGOTÁ D.C

2020

TRABAJO DE GRADO

FORMULACIÓN DE UN MODELO GERENCIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, INTEGRANDO LOS
LINEAMIENTOS DE LA GUÍA PMBOK 6 ED, CASO DE ESTUDIO: PROYECTO
ILAMA EN LA CIUDAD DE IBAGUÉ, TOLIMA

JENNIFER CORTÉS RÍOS

JENNY ALEXANDRA BOCANEGRA QUIÑONEZ

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Gerencia de
Obras

Docente Asesor

ING. Ph.D EDGAR RICARDO MONROY VARGAS

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS

BOGOTÁ D.C

2020

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. GENERALIDADES	11
1.1. Línea de Investigación	11
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.2.1. Antecedentes del problema	11
1.2.2. Pregunta de investigación	14
1.2.3. Variables del problema	14
1.3. JUSTIFICACIÓN	15
1.5 OBJETIVOS	18
1.5.1. Objetivo general	18
1.5.2. Objetivos específicos	18
1.6. CRONOGRAMA	18
1.7. PRESUPUESTO	19
2. MARCOS DE REFERENCIA	20
2.1. MARCO CONCEPTUAL	20
2.2. MARCO TEÓRICO	20
2.2.1 Vivienda de Interés social	20
2.2.2 PMI (Project Management Institute)	22
2.2.3 Fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK)	22
2.2.4 Importancia de la dirección de proyectos	22
2.2.5 Rol del director del proyecto	22
2.2.6 Ciclo de vida del proyecto	23
2.2.7 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	24
2.2.7.1 Gestión de la integración del proyecto	25
2.2.7.2 Gestión del alcance del proyecto	25
2.2.7.3 Gestión del cronograma del proyecto	25
2.2.7.4 Gestión de los costos del proyecto	25
2.2.7.5 Gestión de la calidad del proyecto	26
2.2.7.6 Gestión de los recursos del proyecto	26
2.2.7.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto	26
2.2.7.8 Gestión de los riesgos del proyecto	26

2.2.7.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto	27
2.2.7.10 Gestión de los interesados del proyecto	27
2.2.8 EL ESTÁNDAR PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	29
2.2.8.1 Grupo de Procesos de Inicio	30
2.2.8.2 Grupo de Procesos de Planificación	31
2.2.8.3 Grupo de Procesos de Ejecución	34
2.2.8.4 Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	35
2.2.8.5 Grupo de Procesos de Cierre	37
2.3. MARCO JURÍDICO	37
2.4. MARCO GEOGRÁFICO	38
2.5. MARCO DEMOGRÁFICO	40
2.6. ESTADO DEL ARTE	41
3. METODOLOGÍA	45
3.1. Fases del trabajo de grado	45
3.2. Instrumentos o herramientas utilizadas	45
3.3. Población y muestra	46
3.4. Alcances y limitaciones	46
4. PRODUCTOS A ENTREGAR	47
5. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTOS	48
6. ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN	49
7. DESARROLLO DEL PROYECTO	50
7.1 Capítulo I. Evaluación De La Gestión Actual de Aschwitz S.A.S	50
7.1.1 Descripción General de la Empresa en Estudio	50
7.1.1.1 Política de Calidad	50
7.1.1.2 Misión Actual	50
7.1.1.3 Visión Actual	50
7.1.1.4 Estructura Organizacional Actual	50
7.1.2 Aplicación De Instrumentos para reconocimiento y evaluación de la gestión actual	51
7.1.2.1 Diagnóstico mediante aplicación de encuesta	51
7.1.2.2 Elaboración del análisis Pestel	55
7.1.2.3 Elaboración Matriz DOFA	65
7.1.2.4 Elaboración Matriz Interna Externa	68
7.1.2.4.1 Análisis de los resultados de la Matriz Externa e Interna	71

7.2 Capítulo II. Análisis de la gestión actual de ASchwitzer S.A.S de acuerdo a los procesos de la guía PMBOK 6 ED	72
7.2.1 Proceso de planificación	72
7.2.1.1 Gestión de la integración	72
7.2.1.2 Gestión del alcance	73
7.2.1.3 Gestión del tiempo (cronograma)	81
7.2.1.4 Gestión de los costos	86
7.2.1.5 Gestión de la calidad	89
7.2.1.6 Gestión de los recursos del Proyecto	90
7.2.1.7 Gestión de las comunicaciones	92
7.2.1.8 Gestión de los riesgos	94
7.2.1.9 Gestión de las adquisiciones	99
7.2.1.10 Gestión de los interesados	100
7.2.2 Proceso de Ejecución	102
7.2.2.1 Dirigir y Gestionar el trabajo del Proyecto	102
7.2.2.2 Gestionar la calidad	103
7.2.2.3 Adquirir recursos	104
7.2.2.4 Desarrollar el equipo	105
7.2.2.5 Dirigir el equipo	106
7.2.2.6 Gestionar las comunicaciones	106
7.2.2.7 Implementar la respuesta ante los riesgos	107
7.2.2.8 Efectuar las adquisiciones	108
7.2.2.9 Gestionar la participación de los interesados	109
7.2.3 Proceso de monitoreo y control	110
7.2.3.1 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	110
7.2.3.1 Realizar el control integrado de cambios	111
7.2.3.2 Registro e informe de avance de obra (Validar y controlar el alcance y el cronograma)	111
7.2.3.3 Registros de control de costos	114
7.2.3.4 Controlar la calidad	116
7.2.3.5 Controlar los recursos	117
7.2.3.6 Monitorear las comunicaciones	118
7.2.3.7 Monitoreo de riesgos del proyecto	118

7.2.3.8 Control de adquisiciones	119
7.2.3.9 Monitoreo del involucramiento de los interesados	120
7.3 Capítulo III. Diseño de una Estructura Organizacional Integrando los Lineamientos de la Guía PMBOK 6 ED	120
7.3.1 Estructura Organizacional	120
7.3.1.1 Estructura Organizacional Propuesta	121
7.3.2 Modelo Gerencial	122
7.3.2.1 Definición de Modelo Gerencial	122
7.3.2.2 Tipos de Modelos Gerenciales	124
7.3.2.2.1 Benchmarking	124
7.3.2.2.2 Outsourcing	124
7.3.2.2.3 Downsizing	124
7.3.2.2.4 Empowerment	124
7.3.2.2.5 Calidad Total	124
7.3.2.2.6 Coaching Empresarial	125
7.3.2.2.7 ABC Costing	125
7.3.2.2.8 Kaizen	125
7.3.2.2.9 Reingeniería	125
7.3.2.2.10 Just In Time	126
7.3.2.2.11 Balanced Scorecard (BSC)	126
7.3.3 Modelo Gerencial a aplicar	127
7.3.3.1 Balanced Scorecard en la Gerencia de Proyectos	127
7.3.3.2 Mapa Estratégico Proyecto ILAMA - ASchwitzer S.A.S	128
7.3.3.3 Modelo Balanced Scorecard del Proyecto ILAMA - ASchwitzer S.A.S	130
8. ENTREGA DE RESULTADOS E IMPACTO	131
8.1 ¿CÓMO SE RESPONDE A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN CON LOS RESULTADOS?	132
9. NUEVAS ÁREAS DE ESTUDIO	133
10. CONCLUSIONES	134
11. RECOMENDACIONES	135
12. BIBLIOGRAFÍA	136

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. FALLAS COMUNES EN LOS PROYECTOS	16
TABLA 2. CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO	18
TABLA 3. PRESUPUESTO GLOBAL DEL ANTEPROYECTO	19
TABLA 4. INTERRELACIÓN ENTRE ÁREAS DE CONOCIMIENTOS Y GRUPOS DE PROCESOS EN LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	28
TABLA 5. INTERRELACIÓN ENTRE ÁREAS DE CONOCIMIENTOS Y GRUPOS DE PROCESOS EN LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS – CONTINUACIÓN.....	29
TABLA 6. CALIFICACIÓN DE FACTORES EXTERNOS DE ACUERDO AL ANÁLISIS PESTEL ...	64
TABLA 7. AMENAZAS Y OPORTUNIDADES SEGÚN PESTEL EN ASCHWITZER S.A.S	65
TABLA 8. MATRIZ DOFA ASCHWITZER S.A.S.....	66
TABLA 9. MATRIZ DOFA ASCHWITZER S.A.S – CONTINUACIÓN.....	67
TABLA 10. MATRIZ DOFA ASCHWITZER S.A.S – CONTINUACIÓN.....	68
TABLA 11. ANÁLISIS FACTORES EXTERNOS - ASCHWITZER S.A.S.....	69
TABLA 12. ANÁLISIS FACTORES INTERNOS - ASCHWITZER S.A.S.....	70
TABLA 13. MATRIZ DE DEFINICIONES PARA PROBABILIDAD E IMPACTOS.....	95
TABLA 14. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE INVOLUCRAMIENTO DE INTERESADOS (C: PARTICIPACIÓN ACTUAL, D: PARTICIPACIÓN DESEADA).....	101
TABLA 15. FÓRMULAS E INTERPRETACIONES	115
TABLA 16. BALANCED SCOREDCARD PROYECTO ILAMA – ASCHWITZER S.A.S.....	130

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
GRÁFICO 1. FALLAS COMUNES EN LOS PROYECTOS.....	17
GRÁFICO 2. MARCO CONCEPTUAL	20
GRÁFICO 3. IMPACTO DE LAS VARIABLES EN EL TIEMPO.....	24
GRÁFICO 4. LÍMITES DEL PROYECTO	30
GRÁFICO 5. PROCESOS PARA EL DESARROLLO DEL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO E IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS.....	31
GRÁFICO 6. PROCESOS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	32
GRÁFICO 7. GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN	35
GRÁFICO 8. GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL	36
GRÁFICO 9. LOCALIZACIÓN DEMOGRÁFICA DEL PROYECTO	39
GRÁFICO 10. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO ILAMA	40
GRÁFICO 11. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL ACTUAL - ASCHWITZER S.A.S.....	51
GRÁFICO 12. ANÁLISIS DE RESULTADOS MATRIZ IE	71
GRÁFICO 13. FACHADA PRINCIPAL ILAMA	76
GRÁFICO 14. FACHADA POSTERIOR ILAMA.....	77
GRÁFICO 15. APTO TIPO 1 - ÁREA 46,5M	77
GRÁFICO 16. APTO TIPO 2 - ÁREA 46,3 M2.....	78
GRÁFICO 17. APTO TIPO 3 - ÁREA 44,6 M2.....	78
GRÁFICO 18. EDT PROYECTO ILAMA (TORRE)	80
GRÁFICO 19. DIAGRAMA DE RED	84
GRÁFICO 20. MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTOS CON ESQUEMA DE PUNTUACIÓN	96
GRÁFICO 21. MATRIZ PODER/INTERÉS.....	101
GRÁFICO 22. CURVA S	116
GRÁFICO 23. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PROPUESTA - ASCHWITZER S.A.S	122
GRÁFICO 24. PERSPECTIVAS BALANCED SCORECARD.....	127
GRÁFICO 25. MAPA ESTRATÉGICO PROYECTO ILAMA.....	129

INTRODUCCIÓN

Con la expansión y crecimiento poblacional que se ha venido presentando a lo largo de los años, se hace necesario encontrar diferentes soluciones para ofrecer a todos los ciudadanos la oportunidad de vivir en condiciones adecuadas y que cubran sus necesidades básicas brindándoles estabilidad y protección.

La vivienda de interés social se plantea como una de estas soluciones, especialmente para la población de bajos recursos, dado que da la posibilidad de adquirir una vivienda digna, de calidad y de construir ciudad; en el país el gobierno nacional desde 1991 con la Ley 3 ha motivado la creación de entidades que dicten parámetros y regulen la construcción de estos proyectos además de encargarse de la asignación de subsidios y parametrizar estas entregas.

Las construcciones de vivienda tipo VIS, en la mayoría de los casos son estructuradas de acuerdo a la experiencia adquirida por las constructoras en proyectos de magnitud mayor, por lo que no se les da la planificación adecuada; por tanto, es de vital importancia que se cuente con una gestión de proyectos que permita llevar el control de lo que se está realizando en comparación con lo que se planifica.

La aplicación de los fundamentos de la guía PMBOK en la dirección y gestión de proyectos permite el enfoque en el mejoramiento continuo a través del empleo de habilidades, herramientas y técnicas en cada uno de los grandes procesos, los cuales permiten las entregas en el costo y tiempo óptimo, con la calidad requerida ampliando el rango de interesados e inversionistas.

De acuerdo a lo anterior, el presente proyecto va encaminado a formular un modelo gerencial para la construcción de viviendas de interés social en los cuales el plan de la dirección del proyecto, en los procesos de planificación, ejecución, control y monitoreo, se desarrollen bajo los lineamientos de la guía PMBOK puesto que esto facilita la gestión del alcance, costo, calidad, riesgos, tiempo y los proyectos se pueden culminar con éxito; el modelo se formulará teniendo como caso de estudio el proyecto ILAMA en la ciudad de Ibagué - Tolima.

1. GENERALIDADES

1.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de grado se encuentra enmarcado dentro de la línea de investigación de la Gestión integral y dinámica de las organizaciones empresariales, debido a que el propósito de este trabajo es formular un modelo gerencial integrando los lineamientos de la guía PMBOK 6ed, y de esta manera lograr el fortalecimiento de las etapas de planificación, ejecución y control del Proyecto ILAMA en la ciudad de Ibagué, Tolima.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde lo experimentado en el ámbito laboral, se ha observado que las empresas constructoras la mayoría de las veces basan sus actividades y estrategias a nivel gerencial de acuerdo a la experiencia que han adquirido a lo largo de los años; esto conlleva a que no se respete el cronograma de obra, no se hagan registros de productos no conformes, que no se tengan formatos para consignar información de la obra ejecutada, que los tiempos del personal, tiempos de maquinaria, costos para pago a contratistas, adquisición de materiales y demás no sean controlados; esto traduce, que el equipo de trabajo termina concentrándose en la ejecución y terminación de la obra ignorando totalmente que la planificación, control y monitoreo son fundamentales para que ésta se desarrolle de acuerdo al objetivo, alcance de la misma y además se pueda entregar un producto de calidad, estas actuaciones finalmente se ven reflejadas en pérdidas económicas, pérdida de clientes y de inversionistas, retrasos en el desarrollo de los proyectos, daño en la imagen de los profesionales y por supuesto alteración en la imagen de la empresa constructora, que a futuro puede ser una compañía cero competitiva y estar fuera del mercado.

1.2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El mundo actual exige a las constructoras mantenerse competitivas en el mercado, y la competitividad está directamente relacionada con aspectos como la duración, costos, riesgos y calidad; por tanto, la gerencia y los líderes de procesos deben trabajar en función del aprovechamiento y uso eficiente de los recursos bajo una estrategia organizacional la cual permita controlar los costos y tener una perspectiva real del avance en el cronograma de obra. Como se expresa líneas arriba, la estrategia organizacional también debe contener la gestión de calidad puesto que es un proceso que incluye todas las actividades de la organización, permite

determinar responsables, objetivos y políticas bajo las cuales se instauran protocolos que llevan por un mismo camino al equipo de trabajo, evita reprocesos, productos no conformes y por lo tanto incumplimientos en los entregables.

La construcción de vivienda influye de forma significativa en la economía y en el desarrollo de un país teniendo en cuenta que “la industria de la construcción representa un porcentaje significativo del producto interno bruto de muchos países y según el Banco Mundial los países en desarrollo son responsables de aproximadamente de 6-9% del PIB”¹, por lo que implica un compromiso importante por parte del sector mantener un buen nivel de desempeño y enfocarse en la eficiencia constructiva puesto que esto también impacta la promoción y estabilidad en el mercado a largo plazo.

De acuerdo a lo anterior, para tener éxito como compañía, los profesionales involucrados deben identificar todos los procesos que comprenden el ciclo de vida del proyecto dado que la totalidad de las actividades allí contenidas requieren de coordinación y organización pues podrían verse afectadas por situaciones críticas de baja productividad. Hussin Rahman expresa en su publicación que “el 14% de la suma del valor del proyecto se consume por sobrecostos, mientras que el exceso de tiempo ocurre en más del 70% de todos los proyectos de construcción y el 10% de los materiales del proyecto terminan como material de desecho”², de ahí la importancia de dejar claros y definidos los puntos en el acta de constitución y a su vez el alcance del proyecto, además de fomentar el compromiso de todos los niveles por el cumplimiento de los valores y políticas que conlleven al mejoramiento continuo de la organización.

En Colombia durante los últimos años, la inversión para proyectos de vivienda se ha ido dinamizando, ha generado competitividad y por ende ha exigido que “las constructoras se capitalicen con recursos propios y busquen ser más eficientes para poder jugar con menores márgenes”³; de ahí nace la necesidad de la vivienda de interés social (VIS), que son proyectos que alivian a las familias de bajos ingresos facilitando el acceso a una vivienda digna y al sector constructivo en las diferentes bajas del mercado para mantener su capital.

A partir del creciente interés por adquirir vivienda en este tipo de proyectos, el Gobierno Nacional crea normatividad con la cual se establecen los requisitos para

¹ Kabirifar, K. Mojtahedi, M. El impacto de las fases de ingeniería, adquisición y construcción (EPC) en el desempeño del proyecto: caso, construcción residencial a gran escala. Australia. 2019, p.1.

² Ismail, A. Aftab, H. Jamilus M. El camino a seguir en la construcción sostenible: problemas y desafíos. Malaysia. 2013, p.1.

³ Revista Dinero. VIS el negocio, p.1.

ser beneficiario de un subsidio de vivienda, buscando también motivar a las constructoras a expandir su estrategia en nuevos mercados; una de las características de los proyectos de interés social es que son bastantes unidades en pequeños espacios en los cuales debe hacerse distribución para lo elemental de una vivienda, entonces, “por tratarse de proyectos de gran escala, la planeación y la colaboración con los proveedores es determinante, a la vez que la administración de la obra se vuelve mucho más compleja”⁴.

Aunque estos proyectos se han planteado como un alivio para constructoras y para personas de bajos recursos, la posibilidad de adquirir una casa propia también depende de las facilidades que el gobierno brinde para préstamos y pagos, la demanda VIS para el último trimestre del año 2019 se refleja en los siguientes datos del DANE:

“En el cuarto trimestre de 2019, del total del área censada (27.819.932m²) el 25,2% (7.006.814m²) correspondió a vivienda tipo VIS, para este tipo de viviendas el 52,3% correspondió a obras en proceso, el 33,9% a obras paralizadas y el 13,8% a obras culminadas”⁵.

Igualmente, en el mismo informe también se expone que en comparación al tercer trimestre del mismo año “se registró un crecimiento de 1,2% en el área de obras paralizadas y 7,5% en el área de las obras culminadas, mientras que para las obras en proceso se presentó una disminución de 5,0%”⁶.

La necesidad de las constructoras por mantenerse en el mercado, la necesidad de la población por tener una vivienda digna y la falta de accesibilidad a los programas del gobierno, son problemas que hacen de los proyectos VIS un pequeño grupo en la construcción que al final se ejecuta sin planeación y muchas veces las gerencias trabajan solamente por controlar los recursos y no por entregar un producto de calidad.

La compañía constructora del proyecto ILAMA, ASchwitzer S.A.S., es una organización interesada en contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad en la ciudad de Ibagué y en el desarrollo sostenible del país con la finalidad de generar un impacto económico y ambiental positivo en el entorno, es por esto que decide desenvolverse en la construcción de viviendas de interés social, lo cual trae consigo amplias expectativas, nuevos retos, un nuevo mercado, una población objetivo con una capacidad adquisitiva baja por lo cual el área

⁴ Ibid., p.1.

⁵ DANE. Boletín técnico vivienda VIS y no VIS. Bogotá D.C. 2020, p.7.

⁶ Ibid., p.7.

administrativa y de gestión se ve en la necesidad de crear estrategias y procedimientos que aun cumpliendo con la misión, visión y políticas permitan el desarrollo exitoso del proyecto.

1.2.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Con lo expuesto anteriormente, se da paso a la siguiente pregunta:

¿Cómo se puede mejorar la gestión de proyectos para fortalecer las etapas de planificación, ejecución y control en la construcción de proyectos de vivienda de interés social?

1.2.3. VARIABLES DEL PROBLEMA

A raíz de todos los inconvenientes que se tienen en el desarrollo de las construcciones, se hace necesario contar con planes estratégicos que permitan la eficiente planeación y posterior ejecución con el fin de evitar pérdidas y riesgos, pero es normal encontrar que hace falta la creación e implementación de modelos de gestión para incrementar el éxito de los proyectos.

En virtud de lo anterior, las variables a considerar en el proyecto de investigación son:

- Planificación: De acuerdo a la guía PMBOK la planeación incluye definición de requisitos, de actividades, paquetes de trabajo y responsables, mediante la creación de la estructura de desglose de trabajo; además y de acuerdo a lo anterior, se crea el cronograma de actividades a través del cual se asignan recursos económicos, humanos y se estima la duración del proyecto.
- Ejecución: La fase de ejecución permite observar la veracidad en la planeación, puesto que es dónde se pone en marcha y se desarrolla lo planeado en cuanto a tiempo, costos, calidad, gestión de interesados, de adquisiciones y demás procesos; dado que para el éxito del proyecto se debe dar un trabajo en conjunto, cada uno de los procesos debe estar enfocado en el mejoramiento continuo.
- Control: El control y monitoreo es una fase muy importante dado que gracias a ella se puede chequear e inspeccionar los procesos, plantillas y formatos establecidos para hacer seguimiento al tiempo, calidad, costos, adquisiciones, recursos y finalmente comparar ejecución versus planificación en cuanto a cumplimientos.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Con el paso del tiempo, se ha podido evidenciar el crecimiento del sector de la construcción en Colombia, y todos los factores que se deben tener en cuenta a la hora de realizar una obra de infraestructura. Según indicadores económicos alrededor de la construcción del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en el IV trimestre del 2019 la variación en el PIB fue de 3,4%⁷. Si bien Colombia es un país en desarrollo, siendo la construcción un sector importante en la economía del país, aún se puede apreciar que se enfoca más en la cantidad de proyectos que se hacen, en lugar de la calidad de cada uno de ellos.

En nuestro país, son muy pocas o escasas las constructoras que emplean para sus proyectos planes gerenciales, es decir, contar con herramientas en el inicio, la planificación, la ejecución y posteriormente, el control, monitoreo y futuro cierre, que les dé claridad y no les lleve a tener pérdidas de material y/o dinero, y retrasos en la entrega de los trabajos, además de tener certeza si lo que se está ejecutando es verdaderamente lo que se planeó.

La construcción en el país de vivienda de interés social (VIS), ha beneficiado a gran número de personas de bajos recursos, debido a la facilidad para su adquisición, puesto que su valor máximo es de 135 SMLM⁸, las cuales cumplen con todos los requisitos habitacionales y de uso. Al igual que cualquier otro tipo de edificación, estas construcciones requieren de una planeación eficiente, lo cual pocas veces ocurre debido a que las constructoras las consideran proyectos pequeños en comparación con otros proyectos realizados, por lo que, en la gran mayoría de veces, no cuentan con un plan estratégico para el desarrollo de la construcción.

Montoya, Sanclemente & Silva (2017), mencionan que “la importancia del PMBOK es que provee un marco de referencia formal para desarrollar proyectos, guiando y orientando a los gerentes sobre la forma de avanzar en los procesos y los pasos necesarios para la consolidación de un proyecto en forma detallada”⁹. Asimismo, Assaff (2007) cita un estudio donde muestra las debilidades más comunes en los

⁷ DANE, Indicadores económicos alrededor de la construcción (IEAC). URL: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion>

⁸ Ministerio de Vivienda, Aspectos generales, Vivienda de Interés Social (VIS). URL: <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>

⁹ Montoya R, J. C., Sanclemente, O. E., & Silva C, A. C. Propuesta de aplicación de la metodología PMBOK para un proyecto de construcción de 20 casas ecológicas en condominio en zona rural de Palmira (Corregimiento La Zapata). Palmira, Valle. 2017, p. 1.

proyectos, donde se obtuvo lo expuesto en la tabla 1 e imagen 1, teniendo como resultado que “la influencia que tiene el Project Manager en el éxito del proyecto en actividades que tienen que ver con el planeamiento, control, definición de objetivos y alcance, con el manejo de comunicaciones entre los stakeholders y con el conocimiento del negocio de manera de asegurar que el resultado del proyecto será utilizado y responderá a necesidades del negocio”¹⁰.

De igual manera, el autor indica que “el PMBOK es un instrumento que intenta resolver esos problemas comunes de los proyectos, aportando un documento integral, consistente y en proceso de mejoramiento continuo”¹¹.

Causas	%
1 Fallas en PM, planeamiento y control	32
2 Fallas en Comunicación	20
3 Fallas en la definición de objetivos y alcance	17
4 Insuficiente conocimiento sobre el negocio	17
Otras causas menos relevantes son:	
5 Hardware/Software	7
6 Tamañan del proyecto	2
7 Otros	5

Tabla 1. Fallas comunes en los proyectos
Fuente: PMBOK - El cuerpo de conocimiento de la gestión de proyectos

¹⁰ Assaff, R. PMBOK - El cuerpo de conocimientos de la gestión de proyectos. *Frameworks For IT Management*. Buenos Aires, Argentina. 2007, p. 7.

¹¹ *Ibíd.*, p. 7.



Gráfico 1. Fallas comunes en los proyectos

Fuente: PMBOK - El cuerpo de conocimiento de la gestión de proyectos

La implementación de los lineamientos gerenciales contenidos en la guía del PMBOK 6ed, permite tener en cuenta los requerimientos necesarios para una eficaz organización en cuanto al alcance, tiempo, costo y riesgos del proyecto, y de esta manera obtener optimización de los recursos, para mitigar y evitar problemas de demoras y sobrecostos, que hagan posible cumplir con lo especificado y aumentar las probabilidades de tener éxito en la ejecución. ASchwitzer S.A.S., es una pequeña empresa constructora que ha venido creciendo gracias al desarrollo de los proyectos a nivel local, basándose en la experiencia adquirida en éstos para la ejecución de los siguientes, sin contar con una metodología certificada o calificada, lo que los ha llevado a cometer errores en los procesos constructivos que han afectado el cronograma y costos de las obras.

Con base a lo anteriormente expuesto, el desarrollo de este proyecto busca analizar los fundamentos gerenciales contenidos en el PMBOK 6ed y aplicarlos en la construcción de ILAMA, proyecto tipo VIS, seleccionado para el estudio, el cual se encuentra actualmente en ejecución en la ciudad de Ibagué, Tolima, esperando con su desarrollo, mejorar los procesos de planeación, ejecución y control del proyecto del caso de estudio y de otro lado, generar una nueva visión gerencial para futuros proyectos que desarrolle la constructora ASchwitzer S.A.S., con el fin de aportar a la compañía los conocimientos adquiridos por los autores.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Formular un modelo gerencial que permita fortalecer las etapas de planeación, ejecución y control para la construcción de proyectos de vivienda de interés social integrando los lineamientos de la guía PMBOK 6ed; caso de estudio, proyecto ILAMA en la ciudad de Ibagué, Tolima.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la documentación correspondiente con el proceso de gestión actual que desarrolla la empresa en relación a la construcción de viviendas de interés social.
- Analizar la gestión que lleva a cabo la empresa en los procesos de planeación, ejecución, control y monitoreo de acuerdo a los lineamientos de la guía PMBOK.
- Diseñar una estructura organizacional integrando los lineamientos de la guía PMBOK 6 ed para el desarrollo exitoso del modelo gerencial.

1.6. CRONOGRAMA

CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA GUÍA PMBOK 6 ED, CASO DE ESTUDIO: PROYECTO ILAMA EN LA CIUDAD DE IBAGUÉ, TOLIMA	102 días	lun 20/07/20	mar 08/12/20
Recolección y revisión de documentación existente	16 días	lun 20/07/20	lun 10/08/20
Identificación de los procesos de acuerdo al PMBOK	16 días	mar 11/08/20	mar 01/09/20
Descripción de los procesos que lleva a cabo la empresa	16 días	mié 02/09/20	mié 23/09/20
Desallorar indicadores de gestión de acuerdo al PMBOK	16 días	jue 24/09/20	jue 15/10/20
Organización y análisis de datos	16 días	vie 16/10/20	vie 06/11/20
Elaboración documento final	21 días	lun 09/11/20	lun 07/12/20
Entrega final	1 día	mar 08/12/20	mar 08/12/20

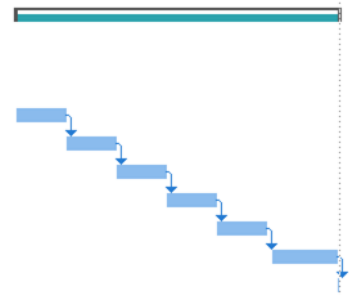


Tabla 2. Cronograma general del proyecto

Fuente: Autores

1.7. PRESUPUESTO



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO
CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA
GUÍA PMBOK 6 ED, CASO DE ESTUDIO: PROYECTO ILAMA EN LA CIUDAD DE IBAGUÉ, TOLIMA
PRESUPUESTO GLOBAL DEL ANTEPROYECTO

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	SALARIO MES	% DEDICACIÓN	VR MENSUAL	DURACIÓN (meses)	VR PARCIAL
1.0	PERSONAL PROFESIONAL						
1.1	Ing. Jenny A. Bocanegra Q.	1.00	\$3.500.000,00	10%	\$ 350.000,00	4	\$ 1.400.000,00
1.2	Ing. Jennifer Cortés Ríos	1.00	\$3.500.000,00	10%	\$ 350.000,00	4	\$ 1.400.000,00
	SUBTOTAL COSTOS PERSONAL						\$ 2.800.000,00
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VR UNITARIO	VR PARCIAL	DURACIÓN (meses)	VR TOTAL
2.0	EQUIPOS						
2.1	Comunicaciones	MES	1	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00	4	\$ 440.000,00
2.2	Mantenimiento equipos	MES	1	\$ 320.000,00	\$ 320.000,00	4	\$ 1.280.000,00
3.0	VIAJES						
3.1	Recolección de información	UND	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00	4	\$ 800.000,00
4.0	MATERIALES						
4.1	Papelería	MES	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00	4	\$ 260.000,00
	SUBTOTAL COSTOS ADMINISTRATIVOS						\$ 2.780.000,00
	TOTAL COSTOS ANTEPROYECTO						\$ 5.580.000,00

Tabla 3. Presupuesto global del anteproyecto
Fuente: Autores

2. MARCOS DE REFERENCIA

2.1. MARCO CONCEPTUAL

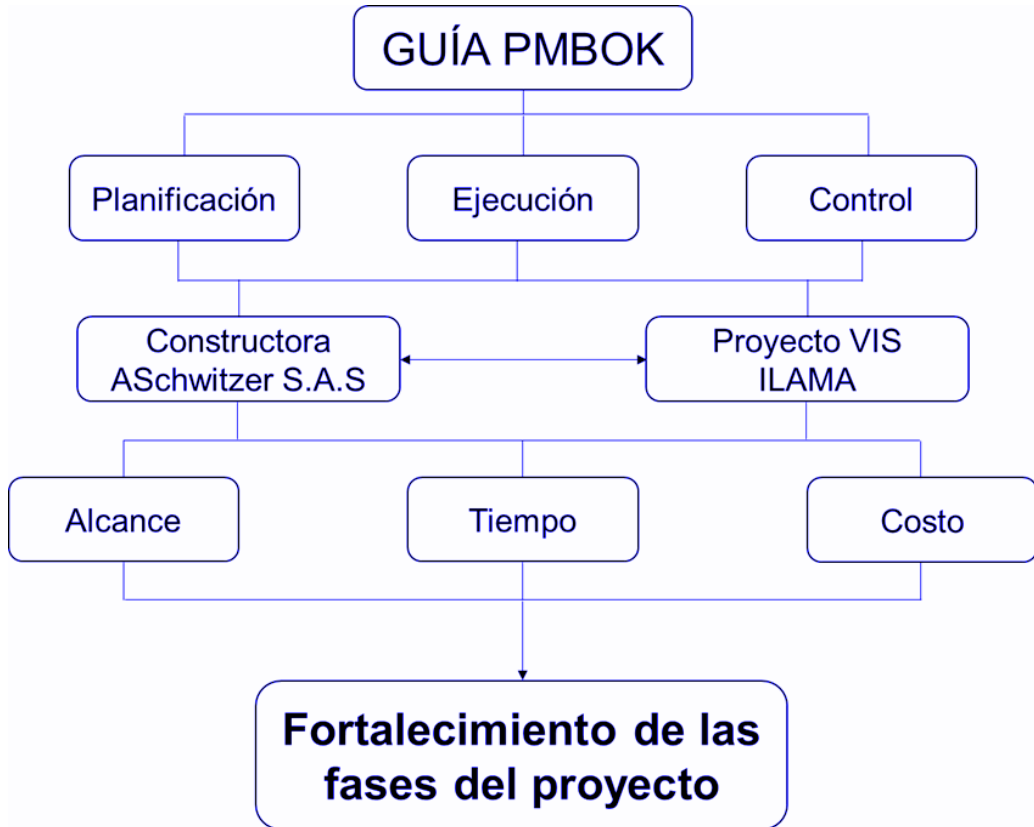


Gráfico 2. Marco Conceptual
Fuente: Autores

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL

Los proyectos de vivienda de interés social están creados para que las personas de bajos recursos puedan acceder a una vivienda digna; desde 1991 con la Ley 3, el gobierno nacional se reinventa en materia de vivienda con la implementación de normativa, “el nombramiento de instituciones para fomentar y controlar los proyectos VIS, y con la inclusión de conceptos como ahorro familiar, subsidios, créditos, entre

otros”¹². Con el paso del tiempo, los diferentes gobiernos han desarrollado diferentes políticas dado que hay varios factores que reducen el escenario de inversiones y compras, por ejemplo el enfoque exclusivo en la construcción de vivienda nueva y no en mejoramiento o adquisición de lotes, los pocos recursos disponibles y el corto informativo que se genera entre la población interesada, requisitos y entidades, además de la baja implementación de metodologías y buenas prácticas constructivas que puedan evitar impactos negativos en los procesos.

Luego de los problemas anteriormente expuestos, Escallón (2012) propone en su publicación que, si se crea una estrategia, se direccionan los proyectos de forma integral, con mayores esfuerzos e innovaciones, la dinámica constructiva para el sector VIS podría mejorar significativamente, igualmente propone algunos principios a tener en cuenta para que el cambio en la gestión sea un éxito:¹³

1. Vivienda diversa y flexible. Hace referencia a la identificación de los hogares, quienes, y cuantos lo componen, las necesidades habitacionales y arquitectónicas de los integrantes, proceso con el cual se llega a conclusiones importantes que permitan ofrecer alternativas cómodas y viables a cada uno de los interesados.
2. Vivienda suficiente y con calidad. Se propone acompañar en los procesos de mejoramiento a las personas que han hecho esfuerzos individuales con sus viviendas, igualmente construir viviendas nuevas apoyando el desarrollo y mejoramiento de los barrios, conservando la seguridad, estándares de lo urbano y la calidad de la ciudad construida; se expone además que “el mayor problema es la ausencia o deficiencia de servicios de acueducto, lo que debería orientar a acciones para mejoramiento de calidad de vida a través de sistemas y organizaciones innovadoras.”¹⁴
3. Vivienda que construye ciudad. Las construcciones nuevas para viviendas de bajo costo en lo posible deben evitarse en las zonas alejadas del centro urbano dado que facilitan la generación de asentamientos, pues, aunque cumplan con la normatividad constructiva estas no construyen ciudad ni ayudan a la generación de buenas redes sociales y buenas condiciones de vivienda, por lo cual se hace importante crear dinámicas para reglamentar y orientar a la población en cuanto a convivencia, desarrollo y sostenibilidad.

¹² Escallón, Clemencia. La vivienda de interés social, principios y retos. Bogotá D.C. 2012, p.55.

¹³ Ibid., p.57.

¹⁴ Ibid., p.58.

4. Gestión integral, articulada y diversa. La vivienda siendo un proceso complejo y diverso incluye los aspectos sociales, financieros, técnicos, culturales y ambientales; además, dentro de las partes interesadas debe tenerse en cuenta a las personas beneficiarias por que como clientes deben expresar sus peticiones y requerimientos para que la solución sea de bienestar y tranquilidad para todos en el proyecto.

2.2.2 PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE)

Es una de las asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional.¹⁵

2.2.3 FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMBOK)

El PMI define los fundamentos para la dirección de proyectos como un término que describe los conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. La guía del PMBOK es una base sobre la que las organizaciones pueden construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas, técnicas, y fases del ciclo de vida necesarios para la práctica de la dirección de proyectos.¹⁶

2.2.4 IMPORTANCIA DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

De acuerdo al PMBOK (2017), la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo; además, la dirección de proyectos permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente, dado que ayuda a cumplir los objetivos del negocio, satisfacer las necesidades de los interesados, aumentar las posibilidades de éxito, entregar los productos adecuados en el momento adecuado, optimizar el uso de recursos de la organización, gestionar las restricciones (alcance, calidad, cronograma, costos, recursos), entre otros.¹⁷

2.2.5 ROL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

¹⁵ Project Management Institute. ¿Qué es el PMI? Asunción, Paraguay. URL: <https://pmi.org.py/index.php/pmi/que-es-el-pmi>

¹⁶ PMI. Guía del PMBOK, 2017. Parte 1. p. 2

¹⁷ Ibíd., parte 1. p. 10

El director del proyecto es la persona asignada por la organización ejecutora para liderar el equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto; por lo cual, el rol de la dirección de proyectos se adapta para ajustarse a la organización del mismo modo que los procesos de la dirección de proyectos se adaptan para ajustarse al proyecto; por ejemplo, algunos directores se involucran desde el inicio hasta el cierre, otros incluso en actividades de evaluación y análisis antes del inicio, y en otros casos el director se encarga de dirigir y asistir el análisis y desarrollo del negocio.¹⁸

2.2.6 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

De acuerdo a la guía PMBOK 6a edición, las fases de un proyecto se presentan en el ciclo de vida a partir del inicio del mismo, planificación (organización y preparación), ejecución del trabajo y cierre del proyecto.

Cada proyecto presenta en su estructura normal un inicio y un final y en ese lapso de tiempo se presentan cambios en lo planificado; además, que al inicio del proyecto la cantidad de personas y maquinaria es menor que en la ejecución y al cierre del proyecto, esta información se tiene en cuenta para el análisis de riesgos y de avance. De acuerdo a la siguiente gráfica, los riesgos son mayores al inicio de proyecto y van disminuyendo conforme al avance del mismo dado que se van implementado medidas según la experiencia y registros, pero también hacer acomodaciones y correcciones incurre en altos costos los cuales van en aumento en el avance y desarrollo de cada fase.

¹⁸ Ibíd., parte 1. p. 51

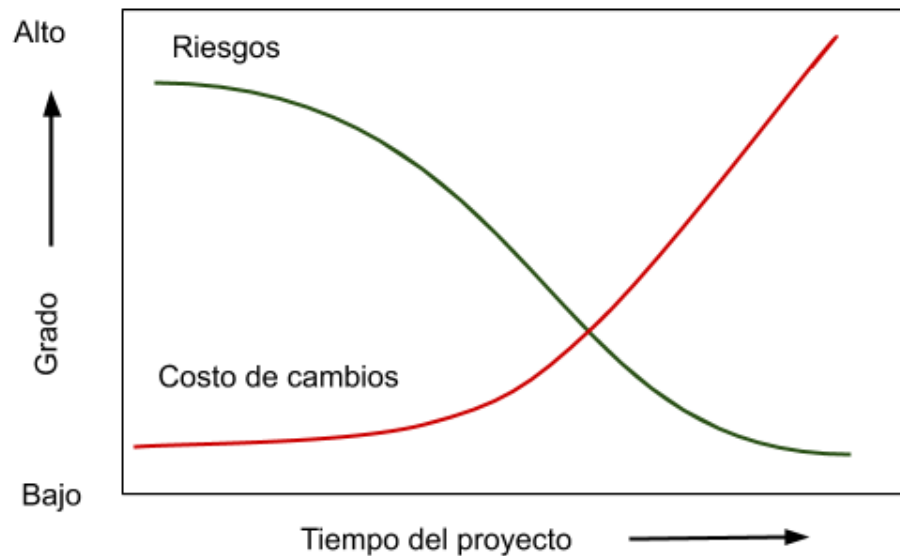


Gráfico 3. Impacto de las variables en el tiempo
Fuente: PMBOK 6a edición

De acuerdo a la anterior imagen y cómo lo expresa Al-Fadhli & Al-Bazaz (2020) “El proceso de control de costos es un proceso continuo y sustancial e indica la eficiencia y el éxito de la gestión, además el seguimiento y control de costos durante la ejecución permite conocer los costos reales resultantes de la ejecución del trabajo”¹⁹; Conforme a lo expuesto y teniendo en cuenta que los proyectos según su objetivo varían en complejidad, es necesario establecer requisitos y estrategias para poder gestionar estas adversidades y es claro que desde la etapa de inicio se deben especificar las responsabilidades y tareas de las partes interesadas para que estas brinden el apoyo de acuerdo a lo especificado.

2.2.7 ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Un área de conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos, definida por sus requisitos y conocimientos y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que lo componen.²⁰

Las áreas de conocimiento aquí expuestas son necesarias implementarlas en los proyectos dado que son parte fundamental para el desarrollo efectivo de toda la gestión organizacional y por lo tanto del éxito del proyecto.

¹⁹ Al-Fadhli.S.K.I.,Al-Bazaz.S.H.,IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Applying Earned Value to Construction Projects. Turkey. 2020.

²⁰ PMI, op. cit., p. 23

2.2.7.1 Gestión de la integración del proyecto

La gestión de la integración del proyecto incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto; desde la dirección de proyectos la integración de proyectos incluye características de unificación, interrelación, comunicación y consolidación²¹.

2.2.7.2 Gestión del alcance del proyecto

La gestión del alcance del proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo y únicamente el trabajo requerido para completar el éxito; la gestión del alcance se enfoca solamente en definir qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto, dentro de los procesos que hacen parte la gestión del alcance se encuentran la planificación de la gestión del alcance, recopilación de requisitos, definición del alcance, creación de la estructura de desglose de trabajo, validación y control del alcance.²²

2.2.7.3 Gestión del cronograma del proyecto

La gestión del cronograma del proyecto incluye todos los procesos necesarios para administrar la finalización del proyecto a tiempo; específicamente, el cronograma del proyecto incluye las actividades a realizar, sus duraciones, recursos, fechas planificadas de inicio y finalización. Dentro de los procesos que hacen parte de la gestión del cronograma se encuentran planificar la gestión del cronograma, definir, secuenciar y estimar la duración de las actividades, desarrollar y controlar el cronograma.²³

2.2.7.4 Gestión de los costos del proyecto

La gestión de los costos del proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costos de tal manera que se complete el proyecto dentro de presupuesto aprobado; dentro de esos procesos se encuentran la planificación de la gestión de costos, estimación de costos, determinar el presupuesto, control de costos.²⁴

²¹ *Ibíd.*, Sección 4. p. 69

²² *Ibíd.*, Sección 4. p.129

²³ *Ibíd.*, Sección 6. p.173.

²⁴ *Ibíd.*, Sección 7. p.231.

2.2.7.5 Gestión de la calidad del proyecto

La gestión de la calidad incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la empresa en cuanto a planificación, gestión y control de la calidad del proyecto y del producto final, con la finalidad de satisfacer en lo posible todos los objetivos de los interesados; dentro de esos procesos se encuentra la planificación de la gestión de calidad, gestionar la calidad, controlar la calidad.²⁵

2.2.7.6 Gestión de los recursos del proyecto

La gestión de los recursos incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la finalización exitosa del proyecto; implementar los procesos de forma adecuada permite que los recursos estén disponibles y en el tiempo solicitado para que no hayan retrasos en las actividades; dentro de estos procesos se encuentra planificar la gestión de recursos, estimar los recursos de las actividades, adquirir y controlar los recursos, adquirir recursos, desarrollar y dirigir el equipo de trabajo.²⁶

2.2.7.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto

La gestión de las comunicaciones está creada para asegurar que las partes interesadas tengan toda la información del proyecto y se pueda llevar a cabo un intercambio de información satisfactoria; la gestión de las comunicaciones inicialmente desarrolla estrategias para asegurar una comunicación eficaz, y posterior lleva a cabo actividades para implementar las estrategias de comunicación. Los procesos que hacen parte de la gestión de las comunicaciones son planificar la gestión, gestionar y monitorear las comunicaciones.²⁷

2.2.7.8 Gestión de los riesgos del proyecto

La gestión de los riesgos del proyecto incluye todos los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación e implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos del proyecto; La finalidad de la gestión de riesgos es disminuir los impactos negativos, aumentar las probabilidades e impactos positivos para optimizar las oportunidades del proyecto. Los procesos para llevar a cabo la gestión de riesgos son planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, realizar el análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos, planificar e implementar la respuesta de los riesgos, monitorear los riesgos.²⁸

²⁵ Ibíd., Sección 7. p.271.

²⁶ Ibíd., Sección 9. p.307.

²⁷ Ibíd., Sección 10. p.359.

²⁸ Ibíd., Sección 11. p.395.

2.2.7.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto

La gestión de las adquisiciones incluye procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados de agentes externos al proyecto, incluye procesos de gestión y de control requeridos para desarrollar y administrar contratos, órdenes de compra, memorandos de acuerdo o a nivel de servicio internos; Específicamente los procesos que deben llevar a cabo las personas del departamento de gestión de adquisiciones son planificar la gestión de las adquisiciones, efectuar las adquisiciones y controlar y monitorear las adquisiciones o contratos.²⁹

2.2.7.10 Gestión de los interesados del proyecto

La gestión de los interesados incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que puedan afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de estos y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz, apoyo en la toma de decisiones y ejecución del proyecto; La gestión de los interesados debe llevar a cabo procesos para identificar a los interesados, planificar, gestionar y monitorear el involucramiento de estos.³⁰

La guía PMBOK (2017) menciona los procesos y áreas de conocimiento que hacen parte de la gestión integral en la dirección de proyectos para que esta se pueda llevar a cabo de forma exitosa, lo cual se muestra en la siguiente tabla:

²⁹ *Ibíd.*, Sección 12. p.459.

³⁰ *Ibíd.*, Sección 13. p.503

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para a Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto. 4.4 Gestionar el conocimiento del	4.5 Monitorear y Controlar el trabajo del proyecto. 4.6 Realizar el control integrado	4.7 Cerrar el proyecto o fase.
5. Gestión del alcance del Proyecto		5.1 Planificar la gestión del alcance. 5.2 Recopilar requisitos. 5.3 Definir el alcance. 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el alcance. 5.6 Controlar el alcance .	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la gestión del Cronograma. 6.2 Definir las actividades. 6.3 Secuenciar las actividades. 6.4 Estimar la duración de las actividades 6.5 Desarrollar el cronograma		6.6 Controlar el cronograma	
7. Gestión de los costos del Proyecto		7.1 Planificar la gestión de los costos. 7.2 Estimar los costos. 7.3 Determinar el presupuesto		7.4 Controlar los costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la gestión de la calidad	8.2 Gestionar la calidad	8.3 Controlar la calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la gestión de recursos 9.2 Estimar los recursos de las actividades	9.3 Adquirir recursos 9.4 Desarrollar el equipo 9.5 Dirigir el grupo	9.6 Controlar los recursos	

Tabla 4. Interrelación entre áreas de conocimientos y grupos de procesos en la dirección de proyectos

Fuente: Guía PMBOK 6a Edición

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2 Gestionar las comunicaciones	10.3 Monitorear las comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la gestión de los riesgos 11.2 Identificar los riesgos 11.3 Realizar el análisis cualitativo de los riesgos 11.4 Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos	11.6 Implementar la respuesta a los riesgos	11.7 Monitorear los riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la gestión de adquisiciones	12.2 Efectuar las adquisiciones	12.3 Controlar las adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los interesados	13.2 Planificar el involucramiento de los interesados	13.3 Gestionar la participación de los interesados	13.4 Monitorear el involucramiento de los interesados	

Tabla 5. Interrelación entre áreas de conocimientos y grupos de procesos en la dirección de proyectos – Continuación
Fuente: Guía PMBOK 6a Edición

2.2.8 EL ESTÁNDAR PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

El estándar describe los parámetros, buenas prácticas y procesos que se deben implementar en todos los proyectos; para que la gestión estratégica tenga éxito estos procesos deben agruparse para tener registros organizados y las partes interesadas puedan estar enteradas de todo lo relevante y tomar decisiones entorno al avance del proyecto; la siguiente imagen muestra los límites del proyecto que se establecen desde el inicio del proyecto hasta el cierre del mismo, igualmente los procesos de monitoreo y control entre los que se encuentran planificación y ejecución.

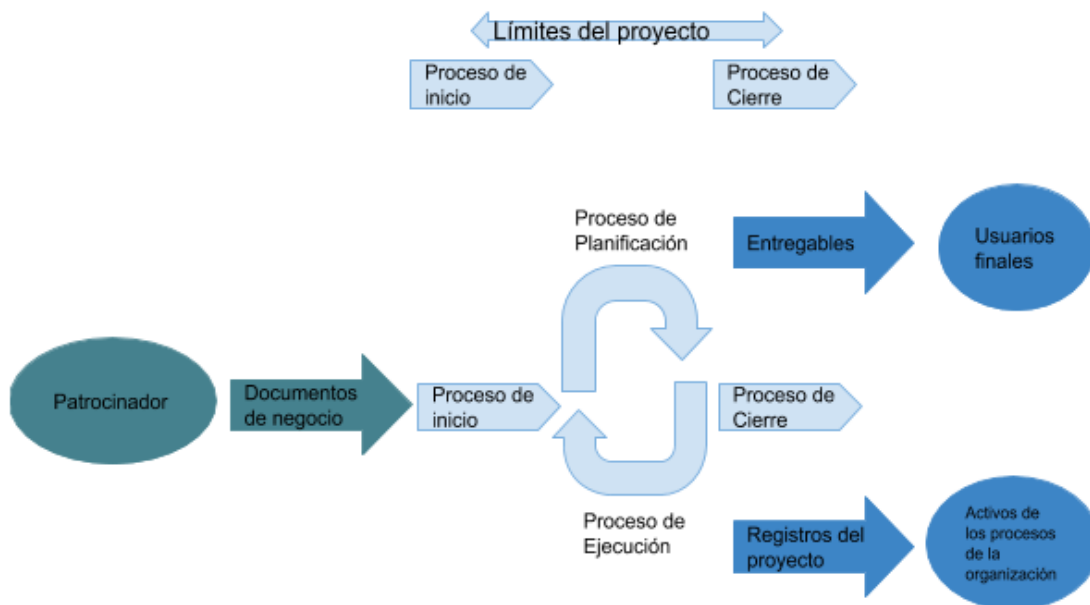


Gráfico 4. Límites del proyecto
Fuente: Guía PMBOK 6a edición

2.2.8.1 Grupo de Procesos de Inicio

El grupo de procesos de inicio está compuesto por los procesos destinados a la autorización para iniciar un proyecto o una nueva fase de un proyecto³¹; el objetivo además es alinear las expectativas de los interesados y el propósito del proyecto, definir el alcance y los objetivos y analizar la participación de todos los niveles para asegurar el cumplimiento de lo planteado; en el siguiente gráfico se muestran los procesos que se requieren para la elaboración del acta de constitución y para la identificación de los interesados y finalmente los resultados obtenidos de cada uno.

³¹ Ibid., Parte 2. p.561

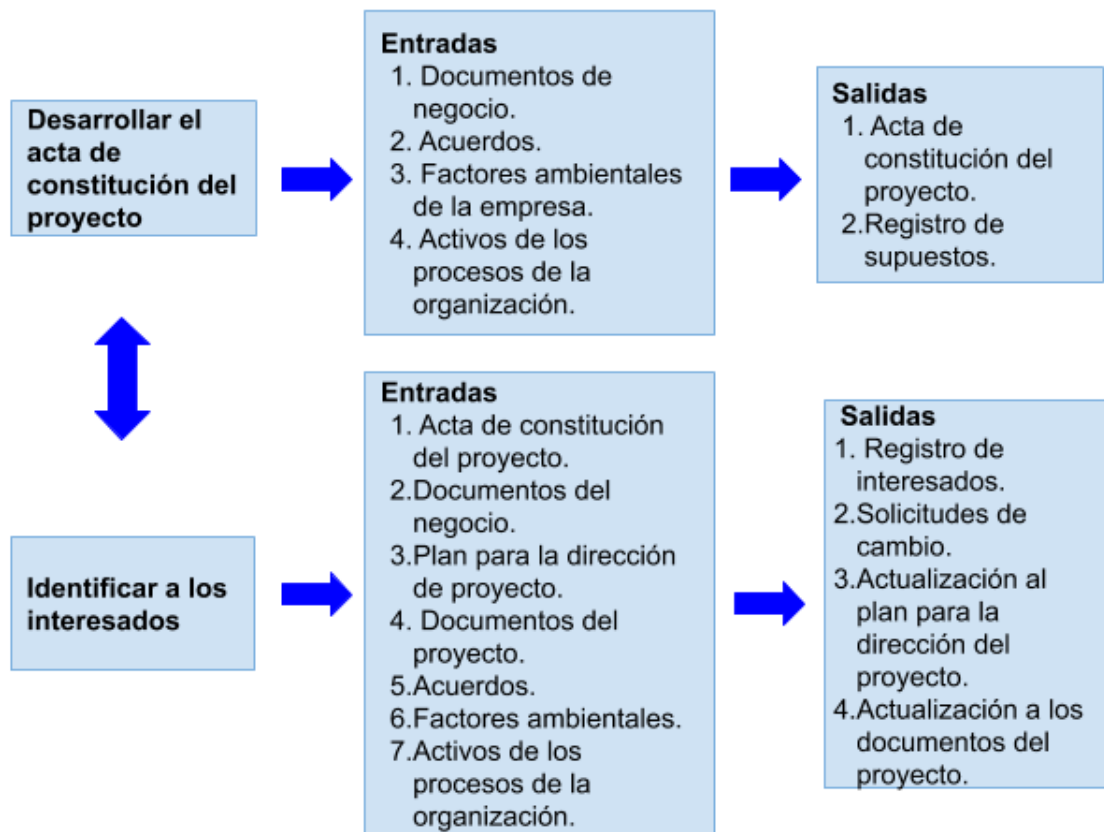


Gráfico 5. Procesos para el desarrollo del acta de constitución del proyecto e identificación de interesados

Fuente: Guía PMBOK 6a edición

2.2.8.2 Grupo de Procesos de Planificación

El grupo de procesos de planificación está compuesto por aquellos procesos que establecen el alcance total del esfuerzo, definen y refinan los objetivos y desarrollan la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Es probable que se requiera una revisión de la planificación a medida que se recolectan y comprenden las características e información del proyecto, por lo tanto, los cambios relevantes que se presenten a lo largo del ciclo de vida del proyecto dan la posibilidad para mejorar continuamente el plan para la dirección lo cual se puede definir como elaboración progresiva.³²

De acuerdo a lo anterior, elaborar el plan para la dirección de proyecto permite definir, preparar y coordinar todos los componentes del plan y exponer en un

³² *Ibíd.*, Parte 2. p.567

documento integral el cual contiene todo lo relacionado para ejecutar el trabajo en el proyecto.

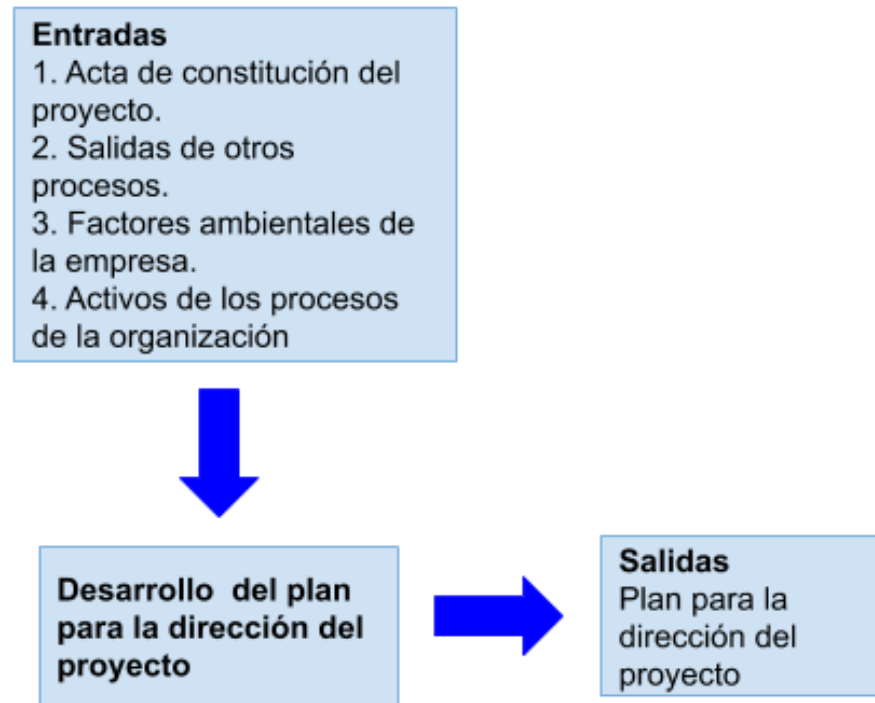


Gráfico 6. Procesos para el desarrollo del plan para la dirección del proyecto
Fuente: Guía PMBOK 6a edición

Para una correcta planificación se deben realizar procesos para la identificación de los entregables y por supuesto los paquetes de trabajo que los completan, a partir de esta identificación se crea el cronograma de proyecto con el cual los altos niveles del proyecto pueden hacer seguimiento, medir el desempeño y tomar medidas para evitar incumplimientos en lo programado y por supuesto en el presupuesto, ya que cómo lo expresan Cerezo, Pastor, Otero & Ballesteros (2020) los líos en los cumplimientos y desarrollo exitoso de los proyectos se dan por “una definición pobre del proyecto, requisitos contradictorios, omisión de tareas importantes, estimaciones muy inexactas y contingencias inapropiadas (poco realistas o demasiado optimistas)”³³.

Todo lo que incluye la elaboración de la gestión del alcance, se encuentra en el acta

³³ Cerezo Narvaez, A., Pastor Fernandez, A. Otero Mateo, M & Ballesteros Pérez, P. Integration of cost and work Breakdown structures in the management of construction project. Puerto Real, Spain. 2020. p2.

de constitución del proyecto y en el plan de la dirección de proyecto por lo cual se necesita todo el detalle para tener claridad en los pasos a seguir para reducir cambios innecesarios y costos por los mismos, así que la gestión del alcance es un área muy importante al iniciar con un proyecto, de ahí depende totalmente cumplir con los objetivos y metas propuestas, “la gestión del alcance también puede minimizar los cambios del proyecto y las omisiones del presupuesto así como mejorar la precisión del costo del proyecto estimaciones y respuestas de riesgo”³⁴.

La elaboración del cronograma de obra es muy importante dado que es un proceso en el cual se revisan cantidades, se asignan equipos, personal y tiempos límites para cumplir con los entregables y de esta forma tener detalles de cada actividad, como lo mencionan Nestico, De Mare, Frusciante & Dolores (2017) “una obra civil debe tener una representación concisa a través de un sistema de clasificación adecuado, que permita identificar conjuntos de elementos homogéneos de manera que se reduzca la complejidad del análisis”³⁵; este proceso junto con la estructura de desglose de trabajo son indispensables para que desde la alta dirección se pueda revisar la eficiencia y problemas del proyecto para una eventual toma de decisiones.

La gestión de calidad en las construcciones es un factor tan importante como el análisis de tiempo y costo; se revisa la normatividad nacional a implementar si la empresa aún no tiene departamento de calidad, de acuerdo a esto y a las solicitudes del cliente se plasman estándares y políticas para realizar una entrega exitosa del resultado de la ejecución, todo este proceso se detalla y se registra en la base de datos de la organización porque es importante tener un historial de lecciones aprendidas para proyectos y eventos futuros; teniendo en cuenta lo anterior y según Aigbavboa, Oke, Akinradewo, Aghimien & Okgonne (2019), la causa de una mala gestión de calidad en los proyectos “son un bajo enfoque en la calidad y mucho en la producción, enfoque en el tiempo por parte del constructor, poca experiencia de calidad del constructor y de los colaboradores”³⁶; entonces, incluir en la planificación la documentación, requisitos, procedimientos para registro y monitoreo de las actividades facilita la ejecución y cumplimiento de los objetivos de los interesados porque de lo contrario “las implicaciones de esto son la imagen empañada de los profesionales, edificios defectuosos, estructuras inseguras y sobre costos”³⁷.

³⁴ *Ibíd.*, p.1

³⁵ Nestico, A. De Mare, G. Frusciante, B. Dolores, L. Construction cost estimate for civil works. A model for the analysis during the preliminary stage of the project. Trieste, Italy. 2017. p 1.

³⁶ Aigbavboa, C. Oke, A. Akinradewo, O. Aghimien, D. Okgonne, S. Quality of low-income housing projects in South Africa. Canaaland Otta, Nigeria. 2019. p. 1.

³⁷ *Ibíd.*, p.1.

Planificar la gestión de los riesgos incluye el estudio de las actividades, definición de los riesgos, definición de impacto y probabilidad de ocurrencia con lo cual se establecen medidas para evitar, mitigar o controlar el acontecimiento de los mismos, se realiza la asignación de recursos, igualmente los responsables de la implementación de las estrategias para el manejo y control de estos; la etapa de planificación es muy importante porque es dónde se establecen parámetros para cada uno de los procesos y las demás etapas del proyecto, especialmente para la gestión de los riesgos según Al Mhdawi, Motawa & Rasheed “la ausencia del equipo de gestión de riesgos en la gestión de proyectos, la planificación débil de riesgos, la falta de capacitación en la gestión y por ende el conocimiento dentro de la empresa son las principales barreras que impiden la ejecución de un proceso efectivo de gestión de riesgos”³⁸; es por esto, y continuando con los autores se resalta que es imprescindible e importante:

“La conciencia del equipo, la comprensión de las herramientas y técnicas de gestión de riesgos, conocimientos de métodos, técnicas de análisis y clasificación utilizados para la identificación de riesgos, procedimientos de supervisión y control, revisión del estado de la gestión de riesgos para cada fase del proyecto y el papel de los contratistas en la aplicación del proceso”³⁹.

2.2.8.3 Grupo de Procesos de Ejecución

El grupo de procesos de ejecución implica coordinar recursos, gestionar el involucramiento de los interesados e integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto⁴⁰; la etapa de ejecución es clave en el desarrollo del proyecto porque es dónde se emplean todos los recursos, se forman los equipos de trabajo, se implementan los protocolos y procedimientos establecidos en la etapa de la planificación para la gestión de calidad, adquisiciones, comunicaciones, riesgos, y es evidente la participación de los interesados; por tanto, como es una época en la cual el proyecto está activo, se pueden presentar cambios y modificaciones en lo planificado como consecuencia del cambio climático, enfermedades virales, solicitudes del cliente, de la comunidad u otras situaciones que no se hayan contemplado; por esta razón, y de acuerdo con Vishweswar, Janani & Akilarasu la ejecución exitosa de proyectos de construcción y su mantenimiento dentro de un cronograma y gastos definidos es muy importante para el desempeño efectivo del tiempo y rentabilidad⁴¹.

³⁸ Al Mhdawi, M.K. Motawa, I. Rasheed, H.A. Assessment of risk management practices in construction industry. Baghdad, Irak. 2019. p. 1.

³⁹ *Ibíd.*, p.1.

⁴⁰ PMI, op. cit., p. 595.

⁴¹ Vishweswar, A.R. Janani, S. Akilarasu, M.C. Study and analysis of time and cost overrun in construction sector. Erode, India. 2020. p.1.

Esta etapa es la más importante para que todo se implemente y ejecute con éxito, en el proceso de ejecución se dan a conocer las fortalezas y debilidades de equipo de trabajo, se registran las experiencias más importantes y aportantes para la realización de actividades futuras; por ello, la siguiente imagen muestra cada uno de los procesos que la integran, tomando como centro la gestión de la integración del proyecto de la cual nacen procesos como dirigir y gestionar el trabajo del proyecto y gestionar el conocimiento del proyecto.

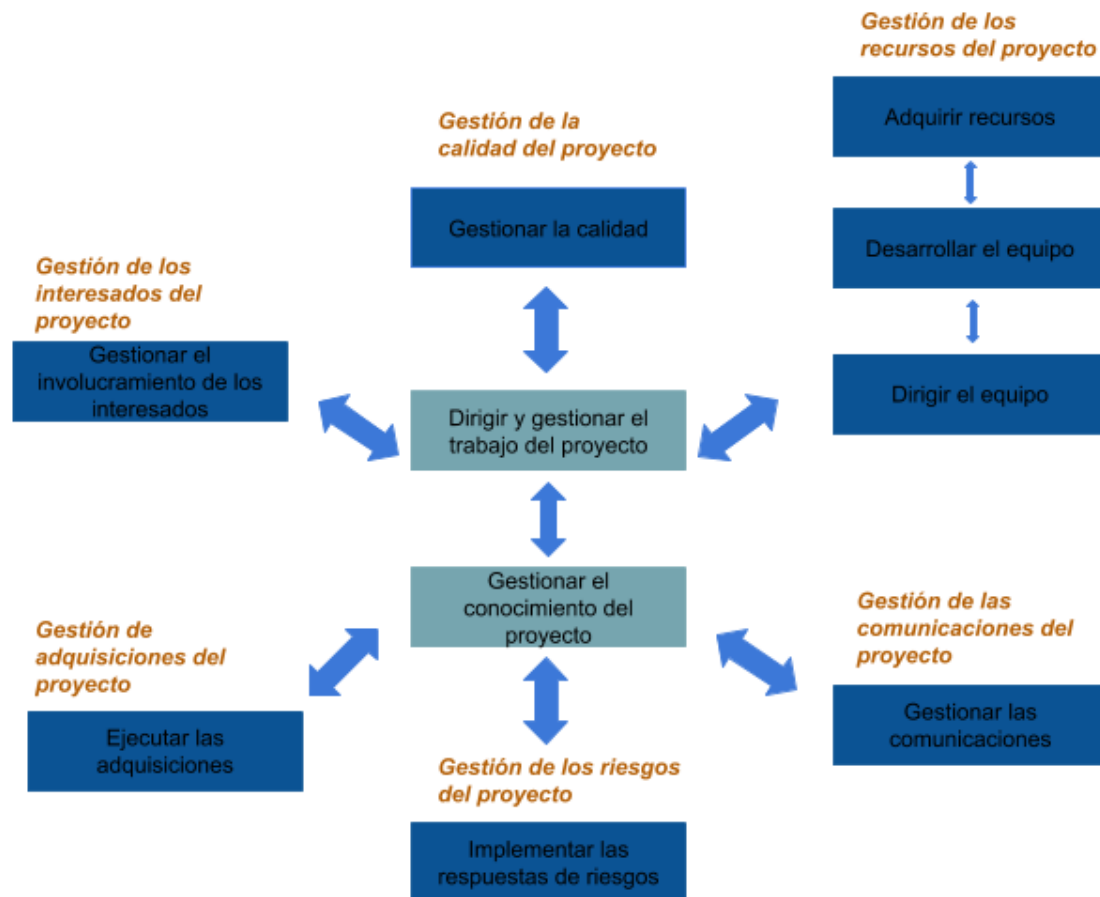


Gráfico 7. Grupo de procesos de Ejecución
Fuente: Guía PMBOK 6a edición

2.2.8.4 Grupo de Procesos de Monitoreo y Control

El grupo de procesos de monitoreo y control se compone de los procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el desarrollo adecuado de las actividades

del proyecto⁴², a partir de estos procesos se documentan los cambios y se registran las diferentes experiencias para implementar a futuro; en este proceso se revisa, monitorea y controla los temas más importantes en el desarrollo del proyecto; por ejemplo, monitorear el cronograma permite identificar si se está cumpliendo con los tiempos establecidos para las entregas, igualmente si se está cumpliendo con los recursos de cada actividad; monitorear los costos claramente ayuda para validar los pagos del cliente y establecer límites en cuanto a adquisiciones de materiales, contratistas, personal y maquinaria; la correcta implementación de la gestión de calidad da como resultado un excelente producto final y por supuesto el registro de eventos aportantes a la experiencia del proyecto; todo el ciclo del monitoreo y control requiere del compromiso de cada uno de los niveles de la compañía, porque cada una de las tareas conduce al avance de otra y esto proporciona seguridad a todas las partes interesadas además de alcanzar con grandeza el alcance del proyecto.

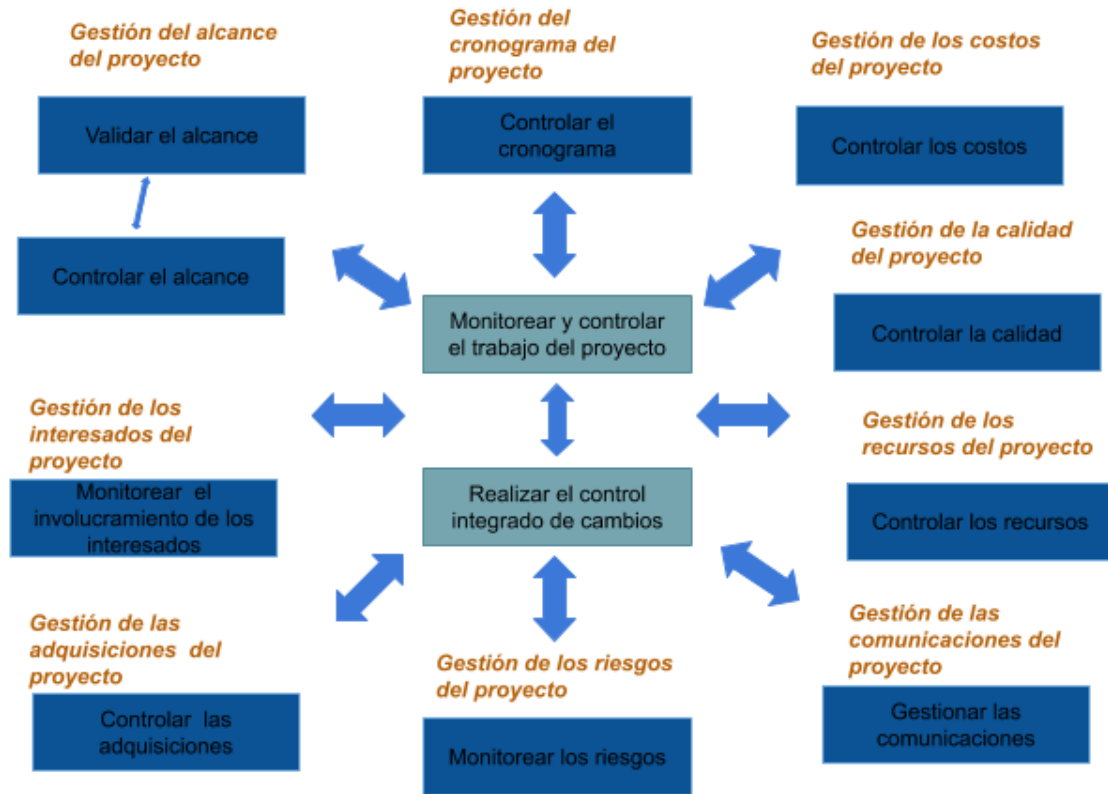


Gráfico 8. Grupo de procesos de Monitoreo y Control
Fuente: Guía PMBOK 6a edición

⁴² PMI, op. cit., p.613.

2.2.8.5 Grupo de Procesos de Cierre

En el proceso de cierre se verifica que los procesos definidos en cada una de las etapas se hayan completado y se determina mediante acta de cierre y demás documentación que el proyecto se ha conseguido de acuerdo al alcance y objetivos propuestos.

2.3. MARCO JURÍDICO

En el marco legal para la implementación de la gestión de proyectos y la construcción de viviendas tipo VIS, a continuación se nombran algunas normas y leyes aplicables al desarrollo del proyecto:

- Norma ISO 21500: “esta Norma Internacional proporciona orientación para la dirección y gestión de proyectos y puede usarse por cualquier tipo de organización, ya sea pública, privada, u organizaciones civiles sin ánimo de lucro; y para cualquier tipo de proyecto, con independencia de su complejidad, tamaño o duración. Proporciona una descripción de alto nivel de conceptos y procesos que se consideran que forman parte de las buenas prácticas en dirección y gestión de proyectos.”⁴³
- Norma ISO 10006: “este documento proporciona directrices sobre la gestión de la calidad en los proyectos. Perfila los principios y prácticas de gestión de la calidad, cuya implementación es importante para el logro de los objetivos de la calidad en los proyectos.”⁴⁴
- NSR-10: Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes
Especificaciones para el diseño y construcción de estructuras de acuerdo a las zonas sísmicas del país.
- RAS 2000: Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.
- Norma Técnica Colombiana, NTC-1500: Código Colombiano de Fontanería.

⁴³ International Organization for Standardization (ISO). ISO 21500:2012(es) Guidance on project management. URL: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es>

⁴⁴ International Organization for Standardization (ISO). ISO 10006:2017(es) Gestión de la calidad - Directrices para la gestión de la calidad en proyectos. URL: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:10006:ed-3:v1:es>

- Ley 3 de 1991: “por la cual se crea el Sistema Nacional de Vivienda de Interés Social, se establece el subsidio familiar de vivienda, se reforma el Instituto de Crédito Territorial, ICT, y se dictan otras disposiciones.”⁴⁵
- Ley 1537 de 2012: “por la cual se dictan normas tendientes a facilitar y promover el desarrollo urbano y el acceso a la vivienda y se dictan otras disposiciones, la cual tiene como objeto señalar las competencias, responsabilidades y funciones de las entidades del orden nacional y territorial, y la confluencia del sector privado en el desarrollo de los proyectos de vivienda de interés social y proyectos de vivienda de interés prioritario destinados a las familias de menores recursos, la promoción del desarrollo territorial, así como incentivar el sistema especializado de financiación de vivienda.”⁴⁶
- Decreto 1077 de 2015: “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.”⁴⁷
- Decreto 0583 de 2017: “por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1077 de 2015 en lo relacionado con las características de la vivienda de interés social y prioritario en tratamiento de renovación urbana, los requisitos de solicitud y trámite de las licencias urbanísticas y las cesiones anticipadas.”⁴⁸
- Resolución 0727 de 2019: “por la cual se establecen los mecanismos para estimular la construcción de viviendas de interés social y vivienda de interés prioritario de los que trata el artículo 2 de la Ley 1537 de 2012.”⁴⁹

2.4. MARCO GEOGRÁFICO

El desarrollo del presente trabajo se llevará a cabo en el Proyecto ILAMA en la

⁴⁵ Ministerio de Vivienda. Normativa de Vivienda. Leyes. Ley 3 de 1991. URL: <http://www.minvivienda.gov.co/LeyesMinvivienda/0003%20-%201991.pdf>

⁴⁶ Ministerio de Vivienda. Normativa de Vivienda. Leyes. Ley 1537 de 2012. URL: <http://www.minvivienda.gov.co/LeyesMinvivienda/1537%20-%202012.pdf>

⁴⁷ Ministerio de Vivienda. Normativa de Vivienda. Decretos. Decreto 1077 de 2015. URL: <http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf>

⁴⁸ Ministerio de Vivienda. Normativa de Vivienda. Decretos. Decreto 0583 de 2017. URL: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20583%20DEL%2004%20D E%20ABRIL%20DE%202017.pdf>

⁴⁹ Ministerio de Vivienda. Normativa de Vivienda. Resoluciones. Resolución 0727 de 2019. URL: <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesVivienda/0727%20-%202019.pdf>

ciudad de Ibagué, Tolima. Ibagué, es la capital y uno de los 47 municipios pertenecientes al departamento del Tolima, se localiza a 1285 metros sobre el nivel del mar con una temperatura media de 21°C., su área municipal cubre 1498 Km² los cuales se distribuyen en una zona montañosa que se extiende por la cordillera central y una amplia zona plana conocida como la meseta de Ibagué⁵⁰.

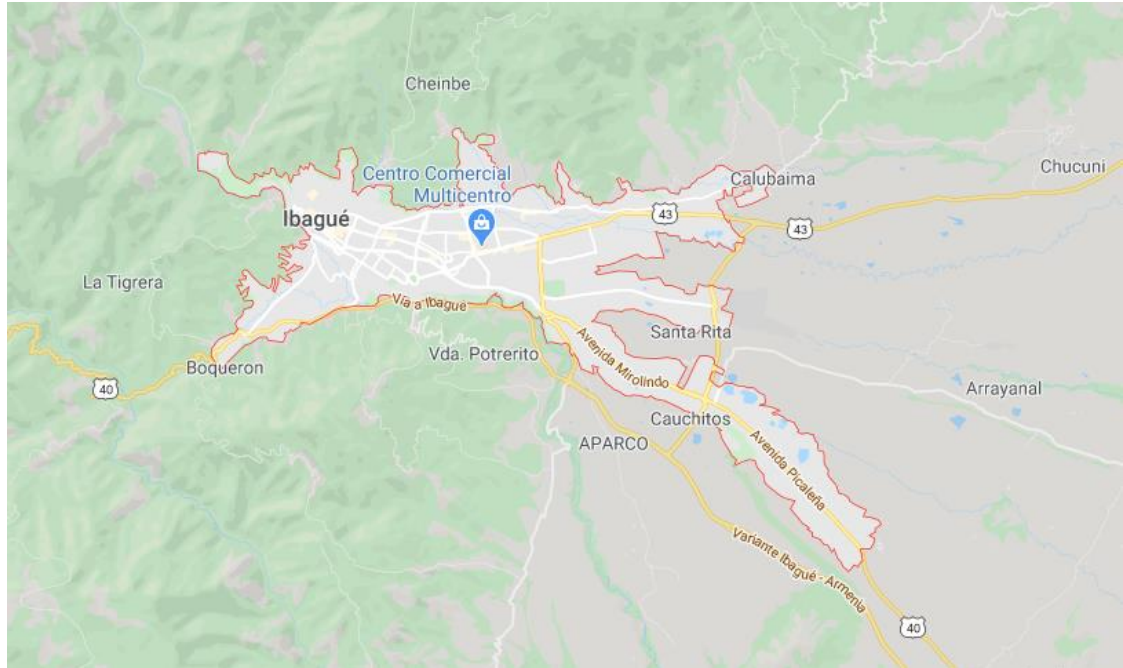
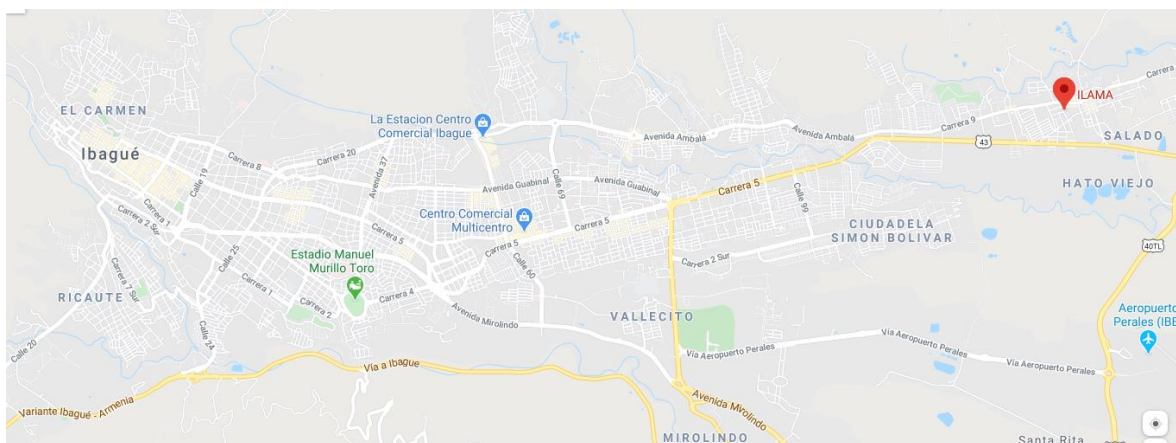


Gráfico 9. Localización demográfica del Proyecto
Fuente: Google Maps

ILAMA se encuentra ubicado en el Barrio Oviedo, Sector El Salado. La construcción se hace en un lote de área 2171.98 m² adquirido por la Constructora ASchwitzer. La dirección exacta del Proyecto ILAMA es Calle 141 N° 8C Bis - 20.

⁵⁰ Alcaldía Municipal de Ibagué. Localización. URL: <https://ibague.gov.co/portal/seccion/contenido/index.php?type=3&cnt=53>



*Gráfico 10. Localización geográfica del Proyecto ILAMA
Fuente: Google Maps*

2.5. MARCO DEMOGRÁFICO

El proyecto ILAMA se desarrolla en la ciudad de Ibagué, Tolima, la cual, según el Centro de Información Municipal Para la Planeación Participativa (CIMPP)⁵¹ cuenta con una población de 569.336 habitantes según estadísticas del año 2018. ILAMA se ubica en el Barrio Oviedo, Sector El Salado, el cual se encuentra en la Comuna 7 del municipio cuya densidad poblacional aproximada es de 8.250 hab/km², y pertenece al estrato 2.

Al ser un proyecto tipo VIS, la gran parte de sus beneficiarios son personas que pueden acceder a los subsidios del gobierno destinados a este tipo de vivienda como lo es Mi Casa Ya, para familias con ingresos no superiores a cuatro salarios mínimos. Se construirán 90 unidades residenciales, en una única torre de nueve pisos, distribuidos en diez apartamentos por piso.

Por otro lado, la empresa que ejecuta el desarrollo del caso de estudio, la constructora ASchwitzer S.A.S., es una pequeña empresa constructora, compuesta en la actualidad por ocho personas, distribuidas de la siguiente manera: un gerente general, dos administrativas, una en ventas y cuatro en la parte operativa. Los demás involucrados en la ejecución del proyecto, son contratistas empleados por la constructora, quienes tienen sus propios trabajadores.

⁵¹ Centro de Información Municipal Para la Planeación Participativa (CIMPP). Demografía. URL: <http://cimpp.ibague.gov.co/demografia/#1508529820091-7ba0ae61-581b>

2.6. ESTADO DEL ARTE

Como bien es mencionado líneas arriba, es importante tener en cuenta todos los procesos necesarios para que cualquier proyecto tenga éxito, y aún más un proyecto de construcción. Para un análisis preliminar, con la ayuda de bases de datos especializadas, se procedió a realizar la búsqueda de trabajos, artículos y demás que tuvieran relación a lo mencionado con el presente proyecto.

En Colombia, la construcción de viviendas de interés social ha sido la solución para muchas familias que quieren adquirir vivienda y cuyos ingresos son bajos. De igual manera ocurre en Vietnam, donde, según Le, Ta & Dang (2016), “el desarrollo de viviendas sociales es un tema importante y urgente que requiere la atención del Gobierno y de toda la industria de la construcción para satisfacer las necesidades de bienestar de los ciudadanos comunes y lograr la estabilidad social”⁵², asimismo mencionan que el factor precio siempre está por encima del factor calidad, puesto que es más importante tener en cuenta la reducción de costos en un proyecto que la calidad del mismo, lo cual muchas veces conlleva a no tener el éxito que se espera a la hora de concluir un proyecto.

Además de lo anterior, es importante conocer la diferencia entre el éxito de un proyecto y el éxito en la gestión del proyecto, así como lo menciona Tshiki Pr (2015) cuando muestra que “el éxito del proyecto es la evaluación de los objetivos generales del proyecto, mientras que el éxito de la gestión del proyecto es la evaluación de la medida tradicional de rendimiento frente al costo, el tiempo y la calidad”⁵³, es decir, que no siempre al tener éxito en la gestión, se tiene éxito en el proyecto, por lo cual es necesario integrar la gestión mediante procesos y procedimientos para de esta manera conseguir los objetivos inicialmente planteados.

Angarita & Gallardo (2018), indican que “cada proyecto de construcción debe enmarcarse en parámetros que conduzcan al éxito, por lo que los procesos y procedimientos que lo integran deben asegurarse para consolidarlo”⁵⁴, además señalan que “los proyectos exitosos se enmarcan en dos componentes principales

⁵² Le, L.H., Ta, A.D. & Dang, H.Q. Building up a system of indicators to measure social housing quality in Vietnam. Hanói, Vietnam. 2016, p. 1.

⁵³ Tshiki Pr, M. Critical success factors for infrastructure construction projects in South Africa. Cape Town, Sudáfrica. 2015, p.2.

⁵⁴ Angarita, P. & Gallardo, R. Study of processes and procedures that affect the success of construction works by construction companies according to the guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide) in the municipality of Ocaña, Norte de Santander. Ocaña, Colombia. 2018, p. 2.

que tienen un impacto en el éxito mencionado. Por un lado, hay un componente relacionado con el cumplimiento de los requisitos de los productos terminados para los clientes que conduce a la gestión de la calidad. Por otro lado, hay un componente relacionado con el proyecto en sí y las secciones, procesos y procedimientos que lo integran, como lo relacionado con el alcance, el tiempo y el costo”⁵⁵.

En su estudio, los autores analizaron los procesos y procedimientos de acuerdo a la metodología del PMBOK-V6 de 34 empresas del municipio de Ocaña (Colombia) cuya actividad principal era la construcción de edificios residenciales, donde obtuvieron como resultado que los procesos que causan mayor efecto negativo en el éxito de sus proyectos son planeación, seguido por monitoreo y control, asimismo encontraron que de las áreas de conocimiento, el tiempo, costo y calidad son las más críticas.

De acuerdo a lo anterior, se aprecia que los procesos y procedimientos son importantes para llevar a cabo la gestión de cualquier proyecto y como muchas empresas no los desarrollan de la mejor manera, por lo cual no tienen el resultado que esperan. Además de esto, como lo mencionan Bohórquez, Castillo & Vivas (2019),

“la falta de conocimiento de las metodologías gerenciales en las empresas constructoras ha provocado que algunas de ellas no desarrollen adecuadamente los proyectos en todos sus grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre. Por esta razón y otros factores como la mala contabilidad de los mismos y los altos costos de los impuestos, las empresas se han visto afectadas a nivel económico y organizativo, teniendo que tomar medidas drásticas como su desaparición”⁵⁶.

Es así, que se hace evidente que desde el inicio y la planificación de los proyectos se tengan claros los objetivos del mismo, es decir, tener claro el alcance que el proyecto tendrá, así como lo indican Fageha, M.K. & Aibinu, A.A. (2014), donde “una definición completa del alcance de un proyecto por adelantado durante las primeras etapas garantiza una implementación fluida y exitosa durante la ejecución del proyecto”⁵⁷, de igual manera que “uno de los primeros pasos en el proceso de planificación previa al proyecto es comprender qué se debe definir para garantizar

⁵⁵ *Ibíd.*, p. 3.

⁵⁶ Bohorquez Villamil, K.L., Castillo Pinilla, H.R., Vivas Martin, J.G. Proposal of a methodology of project management for sme's of the building sector through the start-up and planning processes of the PMBOK guide. Bogotá D.C. 2019, p. 1.

⁵⁷ Fageha, M.K. & Aibinu, A.A. Prioritising project scope definition elements in public building projects. Melbourne, Australia. 2014, p. 1.

que el alcance del proyecto sea claro por adelantado, lo que facilita el éxito del proyecto”⁵⁸.

Asimismo, Cerezo, A., et al. (2020), señalan que “la gestión del alcance permite a los gerentes de proyecto reaccionar cuando un proyecto tiene un desempeño inferior en cuanto a cronograma, presupuesto y/o calidad en la etapa de ejecución”⁵⁹. Los autores enfatizaron en su estudio “que la gestión del alcance no solo es relevante para la planificación del proyecto. Por el contrario, la gestión deficiente del alcance puede tener implicaciones muy negativas en las etapas posteriores de la ejecución del proyecto, principalmente en relación con el desempeño del proyecto”⁶⁰ y concluyeron que la gestión en el alcance de un proyecto es clave para el éxito de éste, además que una pobre definición en la planificación tendrá efectos negativos en la ejecución del mismo.

Por otra parte, como indican Islam, M.S. & Suhariadi, B.T. (2015), “el retraso del cronograma en los proyectos de construcción de edificios se considera una de las principales razones del fracaso del proyecto en los países en desarrollo”⁶¹, ahí es donde data la importancia de la gestión del tiempo en los proyectos. En su estudio, los autores identificaron las causas críticas de los retrasos, entre las que encontraron falta de una gestión adecuada, estimación imprecisa de tiempo y costo, y monitoreo inadecuado del progreso y control de costos.

De igual manera, Manoj, C. & Praveen, T.R. (2015), mencionan que,

“La implementación de cada proyecto de construcción se basa en la planificación y programación. La industria de la construcción muestra que casi ningún proyecto se desempeña totalmente según lo planeado. Los cambios dinámicos se requieren con frecuencia en diferentes planes de gestión. Estos cambios pueden atribuirse a la alta incertidumbre en la fase de planificación de un proyecto de construcción, que puede evaluarse como posibles causas de riesgos y los riesgos a su vez pueden evaluarse como posibles causas de cambios en los diferentes planes de gestión del proyecto, como la programación, el costo, el inventario, etc. El conocimiento recopilado de diferentes fuentes puede reducir la incertidumbre y, en consecuencia, la tasa de error en la fase de planificación. En consecuencia, se necesitarán cambios

⁵⁸ *Ibíd.*, p. 2.

⁵⁹ Cerezo-Narváez, A., et al. *Op. cit.*, p. 1.

⁶⁰ *Ibíd.*, p. 23.

⁶¹ Islam, M.S., Suhariadi, B.T. *Construction delays in privately funded large building projects in Bangladesh*. 2018, p. 1.

menores dentro de la fase de ejecución.”⁶²

Lekshmi, S.A. & Unnikrishnan, V. (2018), complementan lo anterior cuando dicen que la planificación y programación de un proyecto es de importancia al saber que se tiene una gran cantidad de desperdicio cuando la planificación es inadecuada; también señalan que “se ha entendido que el tiempo efectivo que se dedica a la planificación y la programación ayudará a reducir el tiempo que podría dedicarse a la ejecución. Por lo tanto, la planificación y programación adecuadas se han convertido en una parte integral de cualquier proyecto de construcción para reducir y controlar los retrasos del proyecto”⁶³, igualmente cabe destacar que según los autores, la planificación no es suficiente para tener éxito en un proyecto, también es necesario hacer un seguimiento y control regular.

También, Yap, J.B.H. & Skitmore, M. (2020) expresan que “muchos proyectos no logran sus objetivos de tiempo y costo debido a una coordinación ineficaz”⁶⁴, igualmente su estudio está enfocado en la importancia de la comunicación y el aprendizaje en un proyecto y el papel en el control del tiempo y los costos del mismo, donde a partir del PMBOK lograron desarrollar un modelo con un proceso de gestión de proyectos que ayude a la reutilización de conocimiento más efectiva en el tiempo y el control de costos en proyectos futuros.

De esta manera, así como lo indican Denholm, J.A. & Stewart, I.C. (2016) “la gestión de proyectos se ha convertido en una disciplina cada vez más importante en los últimos años, debido principalmente a la cantidad de proyectos de infraestructura importantes que se han completado tarde o por encima del presupuesto”⁶⁵, por lo cual, se puede apreciar la forma como las herramientas brindadas por la gerencia son de gran ayuda para los proyectos, siendo la guía del PMBOK una de éstas.

⁶² Manoj, C., Praveen, T.R. A dynamic scheduling technique to control time in construction projects. Chennai, Tamilnadu, India. 2015, p. 1.

⁶³ Lekshmi, S.A., Unnikrishnan, V. Planning and delay analysis of a residential complex: A case study. Manipal, India. 2018, p. 1.

⁶⁴ Yap, J.B.H., Skitmore, M. Ameliorating time and cost control with project learning and communication management: Leveraging on reusable knowledge assets. Perak, Malasia. 2020, p. 1.

⁶⁵ Denholm, J.A., Stewart, I.C. A simulation for planning and executing a project. Manchester, UK. 2016, p. 1.

3. METODOLOGÍA

3.1. FASES DEL TRABAJO DE GRADO

El presente trabajo se desarrollará bajo una metodología descriptiva cualitativa, la cual integra las siguientes fases:

3.1.1 Evaluación de la gestión actual de la empresa

Para el desarrollo del proyecto es importante iniciar con la recopilación de la información de los documentos que se llevan respecto a los procesos de gestión con los que actualmente cuenta la Constructora, además, analizar los factores internos y externos que influyen en el desempeño de la organización.

3.1.2 Análisis de la gestión respecto a la guía PMBOK 6ta ED

Después de recolectada y analizada la información, es importante documentar la gestión que realiza la Constructora según los procesos de planeación, ejecución y control, de acuerdo a las áreas de conocimiento que se encuentran en la guía PMBOK. En ese orden, se elaborarán plantillas y formatos aplicables en los procesos, los cuales en futuras investigaciones se podrán implementar, ampliar y mejorar

3.1.3 Elaboración de estructura Organizacional

Para complementar es importante definir una estructura organizacional que permita la participación de todas las áreas de la empresa, asimismo, la integración de la gestión de proyectos y el modelo gerencial.

3.1.4 Presentación de resultados

Al integrar la gestión de proyectos en la estructura organizacional, se formulará un modelo gerencial para el proyecto ILAMA, con el fin de fortalecer los procesos de planificación, ejecución y control del mismo, de igual manera, en futuros proyectos a realizar.

3.2. INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Para el desarrollo del presente trabajo, serán utilizadas como herramientas:

- Bases de datos de la Constructora ASchwitzer S.A.S.
- Literatura, PMBOK 6ta edición.
- Entrevistas y encuestas al personal de la Constructora.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio estará conformada por los funcionarios de la Constructora ASchwitzer S.A.S., la cual se encuentra ubicada en la Calle 88 N°4D-59 sur en la ciudad de Ibagué, Tolima, y se tomará como muestra el gerente, director de obra y personal administrativo y operativo principal.

3.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

3.4.1 Alcance

El alcance del proyecto será la formulación de un modelo gerencial para la construcción de vivienda de interés social, integrando los lineamientos de la guía PMBOK 6ED, razón por la cual no se detalla cómo se desarrollará.

3.4.2 Limitaciones

Entre las limitaciones para el desarrollo del proyecto, se encuentran el tiempo y disposición del personal para realizar las encuestas y entrevistas. Además, la situación actual que se vive con la pandemia del Covid-19. Asimismo, el trabajo no contempla la aplicación y ejecución del modelo formulado.

4. PRODUCTOS A ENTREGAR

Como finalidad del presente trabajo, se realizará la formulación de un modelo gerencial para la construcción de proyectos de interés social en el caso de estudio del proyecto ILAMA, integrando los lineamientos de la guía PMBOK en su 6ta edición, desarrollando lo descrito anteriormente en la metodología.

5. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTOS

El resultado que se espera conseguir con el presente trabajo, es formular un modelo gerencial que a futuro logre fortalecer los indicadores de la planificación, ejecución y control de acuerdo con las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos, como es propuesto en el PMBOK, teniendo como caso de estudio el proyecto de vivienda de interés social - ILAMA, que se desarrolla en la ciudad de Ibagué, Tolima.

6. ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN

Las principales estrategias de comunicación son: el trabajo con la comunidad, es decir, con la Constructora ASchwitzer y los demás involucrados en el proyecto ILAMA, la sustentación final del informe que se obtendrá a partir la elaboración de un modelo gerencial ante a los jurados de la universidad, igualmente presentación en evento internacional.

7. DESARROLLO DEL PROYECTO

7.1 CAPÍTULO I. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN ACTUAL DE ASCHWITZER S.A.S

El presente capítulo se desarrolla de acuerdo a la información suministrada por la Constructora.

7.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA EN ESTUDIO

7.1.1.1 Política de Calidad

“Desarrollar actividades para la construcción de obras en el campo de la ingeniería y la arquitectura, cumpliendo con los parámetros de calidad especificados, a través de talento humano competente, recursos y proveedores calificados y el mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de Calidad, con el fin de satisfacer las necesidades de los Clientes, garantizando la rentabilidad y el desarrollo sostenible de la organización”.

7.1.1.2 Misión Actual

“Ser reconocida en el año 2025 como una empresa líder a nivel nacional en el desarrollo de obras de ingeniería y arquitectura de alta calidad, reflejado en el incremento de la participación en el mercado, generando rentabilidad y sostenibilidad de la organización”.

7.1.1.3 Visión Actual

“ASCHWITZER INGENIEROS, es una empresa que trabaja con el sector público y privado en la ejecución de obras civiles en el campo de la ingeniería y la arquitectura, contribuye al desarrollo sostenible del país y al mejoramiento de la calidad de vida, desarrollando obras que generan un impacto económico y ambiental óptimo, que se traduce en bienestar social global”

7.1.1.4 Estructura Organizacional Actual

De acuerdo a la información recolectada en campo, relacionada con la estructura y gestión organizacional de ASchwitzer S.A.S, se pudo encontrar que la constructora no cuenta con un organigrama que permita tener un orden en el cumplimiento de las actividades diarias, por ende el equipo no trabaja en conjunto y en coordinación con los objetivos, metas y las partes interesadas.

A continuación, la forma en que se encuentra organizado el equipo de trabajo de la constructora, en el cual se nota la variedad de actividades en una sola área,

procesos y procedimientos indefinidos, esto como causa de la falta de estructuración y coordinación de la gestión administrativa y técnica.

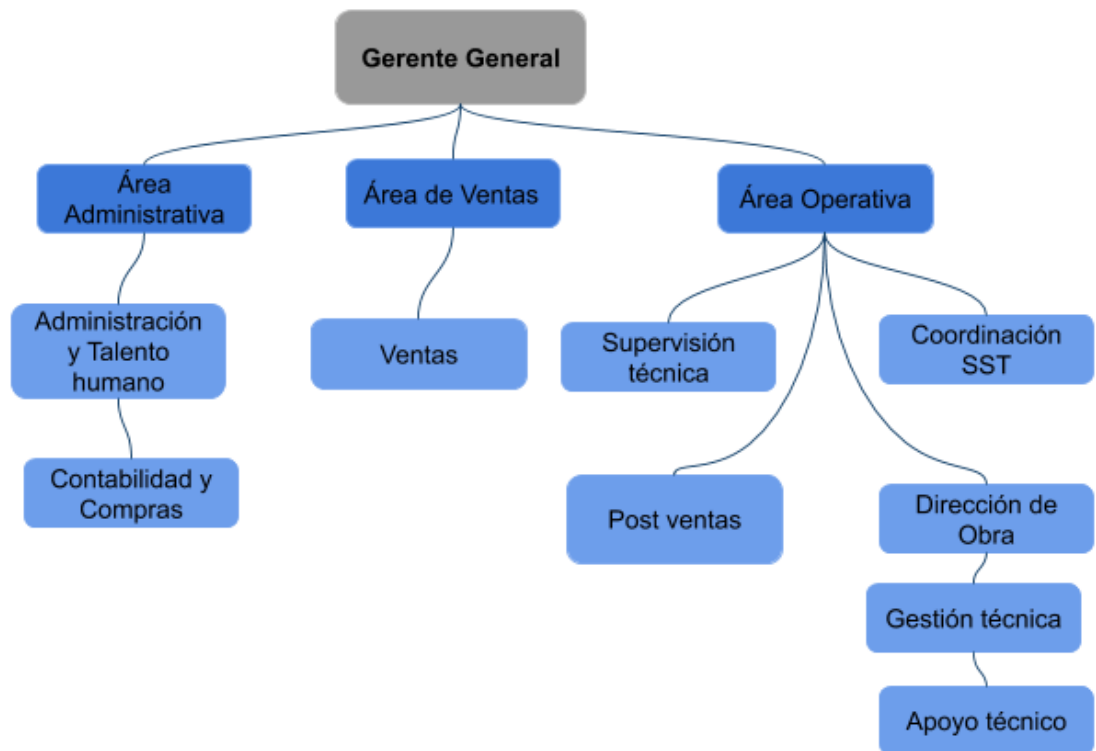


Gráfico 11. Estructura Organizacional Actual - ASchwitzer S.A.S
Fuente: Autores

7.1.2 APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN ACTUAL

7.1.2.1 Diagnóstico mediante aplicación de encuesta

Teniendo en cuenta las áreas de conocimiento que se encuentran en el PMBOK 6 ED, se aplicó una encuesta (anexo A) a los nueve (9) empleados que actualmente hacen parte de la Constructora, la cual estuvo dividida en dos secciones, la primera relacionada a la generalidad del ámbito gerencial y la gestión que realiza la empresa, compuesta por nueve preguntas, y la segunda referente a los procesos internos de la empresa, compuesta por trece preguntas, para un total de 22 preguntas, de las cuales, algunas de ellas se mencionan a continuación:

Para los integrantes de la empresa es de gran importancia la aplicación de habilidades, herramientas y técnicas en los procesos de gestión para aumentar las

probabilidades de éxito en el proyecto, obteniendo que el 78% de ellos están totalmente de acuerdo y el 22% se encuentran de acuerdo con esto.



En cuanto a la disposición en la que estaría la empresa en invertir y hacer cambios en sus estrategias gerenciales, las opiniones se encuentran un poco divididas; el 22% de los integrantes se encuentra totalmente de acuerdo con ésta afirmación, el 45% está de acuerdo y en cuanto al 33% toman una posición neutral.



Al preguntar al equipo si contaban con algún conocimiento sobre el PMBOK, se evidencia que la mayoría de ellos no tienen ningún conocimiento sobre éste, sólo dos de sus integrantes lo conocen y uno se encuentra en posición neutral.



Sobre el conocimiento de los procesos de planificación, ejecución, control y monitoreo de proyectos, el 22%, correspondiente a solo dos integrantes del equipo, tienen pleno conocimiento de los procesos mencionados, cuatro de ellos están de acuerdo en tener conocimiento sobre ellos y tres integrantes toman una posición neutral en cuanto a ellos.



Referente a control y seguimiento que se realiza cuando se presentan cambios en los diseños y especificaciones técnicas del proyecto, un integrante del equipo toma una posición neutral, mientras los demás integrantes consideran que ésto sí se realiza.



Respecto a la relación estrecha entre la gestión organizacional con la política de calidad, misión y visión de la empresa, la mayoría del equipo está totalmente de acuerdo con esto, estando solo una persona en posición neutral respecto al tema.



En consideración con la comunicación desde la dirección del proyecto de los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo para el trabajo en armonía con el cronograma del proyecto, un integrante del equipo se encuentra en desacuerdo, tres toman una posición neutral, dos están de acuerdo y tres totalmente de acuerdo.



La mayoría del equipo encuentra adecuado el control del uso y aprovechamiento de materiales en obra, encontrándose solo una persona neutral referente a esta afirmación.



7.1.2.2 Elaboración del análisis Pestel

El análisis del entorno externo de la Constructora, permite reconocer las oportunidades y amenazas que posee la empresa para su crecimiento y posicionamiento en el sector, por tal motivo, se emplea el análisis PESTEL, el cual comprende seis dimensiones del entorno exterior que tienen influencia en compañía, como lo son la dimensión Política, Económica, Social, Tecnológica, Ambiental (Environment) y Legal.

Dimensión Política: Esta dimensión hace referencia a la forma en la que la política municipal, departamental o nacional puede afectar la empresa. Para el caso de estudio se puede encontrar influencia de:

- Ley de uso del suelo: Según el Plan de Ordenamiento Territorial de Ibagué - POT, Acuerdo N° 116 del 2000⁶⁶, Título II - Capítulo 4 y Título III - Capítulo 6, Sistema de Vivienda de Interés Social, se contempla definir las áreas necesarias para la ubicación de las unidades requeridas de acuerdo con las proyecciones de población con el fin de lograr la disminución efectiva del déficit de vivienda en el municipio; asimismo como parte de las estrategias, se propone permitir a la Administración hacer puente entre constructores y aspirantes, además de implementar mecanismos para la incorporación de terrenos clasificándolos como suelos de expansión urbana con el objeto de que en ellos se pueda desarrollar programas VIS, teniendo en cuenta la potencialidad de los predios y las previsiones de crecimiento urbano, plan vial y localización de equipamientos municipales. De acuerdo al POT, el suelo de expansión corresponde a la porción del territorio que será habilitada para el uso urbano, donde se encuentran dentro del perímetro los sectores de El Triunfo, El País, Zorro Cauchitos, Aparco-Picaleña y el Parque Deportivo.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, para la empresa ASchwitzer S.A.S, el respaldo por parte del municipio para incentivar la construcción de viviendas tipo VIS, genera una oportunidad de negocio y crecimiento para la constructora, es decir, si la empresa sigue la línea de construcción de este tipo de viviendas, cuenta con amplio campo dentro de la ciudad para realizarlo.

- Políticas de Vivienda de Interés Social: El principal programa nacional es el otorgado por el Ministerio de Vivienda llamado “Mi Casa Ya”, el cual facilita la compra de vivienda nueva en zonas urbanas en cualquier municipio, el cual está dirigido a hogares cuyos ingresos no superen los ocho (8) salarios mínimos legales mensuales vigentes (smlmv). Asimismo, específicamente para viviendas de interés social, se encuentra el subsidio otorgado por el Gobierno Nacional, que según el Decreto 1077 de 2015 está destinado para hogares que no superen los cuatro (4) smlmv, a cargo del Fondo Nacional de Vivienda (Fonvivienda) y las Cajas de Compensación Familiar, modificado en algunas disposiciones por el Decreto 133 de 2019, el que establece el valor

⁶⁶ Concejo Municipal de Ibagué. Acuerdo 116 del 2000. Ibagué, 2000.

del subsidio familiar de vivienda urbana de acuerdo al puntaje SISBEN para compra de vivienda nueva o usada hasta por 22 smlmv cuando es otorgado por Fonvivienda o hasta de 30 smlmv cuando es otorgado por la Caja de Compensación Familiar.

Igualmente, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), cuenta en sus programas vigente de Política Nacional de Vivienda, con la devolución del IVA a los Constructores, en la cual, los constructores que adquieran materiales para ser destinados a la construcción de Vivienda de Interés Social en proyectos declarados elegibles por las entidades evaluadoras del Gobierno Nacional, podrán solicitar a la DIAN el reintegro de un monto equivalente al IVA cancelado⁶⁷.

Para el caso de ASchwitzer S.A.S., es una gran oportunidad seguir participando en la construcción de viviendas tipo VIS que se acomoden a los ingresos y necesidades de la población, debido a que gracias a los subsidios otorgados por el Gobierno Nacional, éstos se están animando a comprar vivienda nueva que les permita mejorar sus condiciones de vida, lo que se representa en un crecimiento del 35% en compra de vivienda tipo VIS (10.533 unidades) en el mes de julio de 2020 comparado con el mes de junio, superando el promedio mensual de 2019 (9.425 unidades) año con las cifras más altas de venta de vivienda tipo VIS⁶⁸. Además, de poder recibir devolución de una parte del IVA de los materiales, lo que representaría un ingreso para la empresa.

Dimensión Económica: Esta dimensión considera como el entorno macroeconómico puede afectar a la compañía.

- Variación del PIB: De acuerdo al DANE y sus Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción (IEAC), para el trimestre de enero-mayo de 2020, el PIB a precios constantes aumentó 1,1% con relación al mismo trimestre de 2019. Al analizar el resultado del valor agregado por grandes

⁶⁷ Departamento Nacional de Planeación. Programas. Vivienda, agua y desarrollo urbano. Vivienda. Política Nacional de Vivienda.

⁶⁸ EL TIEMPO. Pese a la pandemia, aumenta la venta de vivienda nueva en el país. Bogotá, 2020.

ramas de actividad, se observa un decrecimiento de 9,2% del valor agregado del sector construcción (construcción de edificaciones residenciales y no residenciales). Este resultado se explica principalmente por la variación anual negativa en el valor agregado de las edificaciones 16,5% y en el valor agregado de actividades especializadas 8,7%. [7]

Para la empresa ASchwitzer S.A.S, los indicadores anteriores pueden ser considerados amenaza debido al decrecimiento que se presenta en el sector de la construcción; por otra parte, se puede convertir en oportunidad, debido a que las empresas constructoras deben revalidar la oferta a presentar, considerando los diferentes subsidios brindados por el Gobierno para la adquisición de vivienda nueva.

- Financiación: En el mes de julio de 2019, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y la Financiera de Desarrollo Territorial (Findeter), presentaron tres líneas de crédito para financiar la construcción de vivienda tipo VIS en todo el país⁶⁹. Línea Especial Constructor, Reactiva Construcción VIS Sostenible y Reactiva Construcción VIS, por medio de las cuales el Gobierno Nacional se compromete a impulsar sectores vitales para la economía del país como es el de la construcción.

Por medio de la financiación para proyectos, especialmente tipo VIS, ASchwitzer S.A.S tiene la oportunidad de incrementar su participación en el sector constructor, ofertando proyectos que los lleve a posicionarse en el mercado y a ser una de las principales constructoras en la ciudad.

- Tasas de empleo: Según los Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción (IEAC), en el trimestre móvil (febrero - abril 2020), el número de ocupados en el total nacional fue 19.687 miles de personas. La Construcción como rama de actividad económica participó con el 6,4% de los ocupados. Respecto al trimestre móvil (febrero - abril 2019), la población ocupada en el total nacional disminuyó 10,6%, mientras que los ocupados en la rama de Construcción disminuyeron 12,3%. [7]

⁶⁹ FINDETER. MinHacienda y Findeter lanzan líneas de crédito por \$600 mil millones para construcción de vivienda. Bogotá, 2019.

Con los anteriores indicadores, aunque ASchwitzer S.A.S es una empresa pequeña, puede ser una empresa generadora de empleo en el momento de la ejecución de obras, teniendo en cuenta que la situación de pandemia presentada en el país en el presente año, fue la responsable del impacto en la disminución de empleo.

Dimensión Social: Dentro de esta dimensión se consideran los factores de la sociedad que se pueden relacionar con la labor que desarrolla la empresa.

- Calidad de vida: El ser humano siempre propende por su bienestar, lo cual influye de manera directa en el entorno y lugar en el que habita. La adquisición de vivienda, es actualmente una de las principales metas de vida de la población, algunas veces por inversión, otras por contar con patrimonio. Para este aspecto, es conveniente crear proyectos enfocados a las necesidades de clientes potenciales.
- Percepción frente al sector: Debido a las diferentes situaciones que se han presentado en el país en el sector de la construcción, ejemplo Edificio Space (Medellín), es importante crear en los clientes la seguridad de que están adquiriendo una vivienda segura y de calidad, y que al final obtendrán el producto que inicialmente compraron.
- Nivel de ingresos: Según el Boletín Técnico del DANE, en la Encuesta Nacional de Presupuestos de los Hogares (2016-2017), en la ciudad de Ibagué, los hogares tenían un ingreso promedio de \$2'516.000, es decir, son hogares que pueden adquirir el subsidio para vivienda tipo VIS.

Dimensión Tecnológica: Esta dimensión hace referencia a los avances tecnológicos, los cuales puede implementar la compañía para su beneficio.

- Conexión a internet: Esta herramienta le ha facilitado a la compañía muchos trámites que anteriormente se realizaban de forma presencial, como lo es la afiliación a seguridad social y pago a personal, contratistas y proveedores. De igual forma, ha mejorado la comunicación entre el equipo de trabajo, así

como con proveedores permitiendo agilizar la gestión de pedidos de materiales y el contacto con los clientes.

- Equipos de cómputo y Software: El avance tecnológico ha permitido llevar un control más fácil y organizado en el área administrativa de la empresa, es decir, la elaboración de informes, relación de nómina de personal, elaboración de actas de corte de obra, entre otros. Por otro lado, el desarrollo de softwares posibilita el ahorro de tiempo y costos, actualmente ASchwitzer S.A.S, utiliza programas en el área administrativa como Siscontrol, para el control de presupuesto y materiales, y Siigo, que es un software Administrativo y Contable, y en el área operativa AutoCAD, que es un software de diseño que permite desarrollar todos los planos relacionados al proceso constructivo.
- Herramientas tecnológicas: El sector de la construcción también se ha visto favorecido con el avance de la tecnología, y es así como hoy en día se pueden encontrar equipos de medición láser, los cuales permiten ahorrar tiempo en cuanto a medición de largas distancias. Asimismo, el uso de drones que facilitan la obtención de mejores tomas para evidenciar el avance de obra y tomas topográficas.

Dimensión Ecológica o Ambiental: Esta dimensión comprende las actividades desarrolladas por la constructora, que directa o indirectamente tengan relación con el medio ambiente

- Contaminación auditiva: Debido a todo el proceso constructivo que se debe realizar para la ejecución de las diferentes actividades, la gran mayoría de maquinaria utilizada, tal como un taladro percutor, genera niveles de ruido altos que afectan tanto a trabajadores como a la comunidad aledaña de la obra, por tal motivo, la constructora debe propender por un ambiente de trabajo donde el ruido no sea perjudicial o mitigar la exposición al ruido mediante los elementos de protección personal. En cuanto a normatividad, la Resolución 8321 de 1983 del Ministerio de Salud, la cual dicta normas sobre protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos; asimismo, se

encuentra por parte del Ministerio de Trabajo, la Resolución 1792 de 1990, en la que se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido y por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Resolución 627 de 2006, que establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

- Manejo de productos químicos: Según el Decreto 1973 de 1995, por medio del cual se promulga el Convenio 170 sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 25 de junio de 1990, es responsabilidad de la empresa identificar, clasificar, etiquetar, marcar y controlar la exposición a los productos químicos que se empleen en el desarrollo de las diferentes actividades.
- Disposición de escombros: Es bien sabido que la ejecución de cualquier proyecto de construcción genera una considerable cantidad de escombros, los cuales deben disponerse de acuerdo a lo mencionado en la normativa nacional. La Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición. La constructora cuenta con servicio de recolección de escombros por parte de la empresa Ibagué Limpia S.A. E.S.P, la cual proporciona volcos en el lugar de la obra con el fin de cumplir con la disposición final de éstos en la escombrera municipal.
- Disposición de residuos: Con el fin de reducir la contaminación ambiental, y promover el reciclaje, la empresa cuenta con puntos ecológicos (canecas de colores) en el lugar de la obra, con el fin de permitir la clasificación de los residuos. Asimismo, el Gobierno Nacional para facilitar el proceso de separación de residuos, mediante la Resolución No. 2184 de 2019, unifica el código de colores en blanco, negro y verde, la cual entrará en vigencia a partir del 1 de enero de 2021.

Dimensión Legal: Esta dimensión comprende todo lo relacionado a las normas jurídicas que puedan afectar las actividades desarrolladas por la empresa.

- Régimen Laboral: En Colombia, todas las empresas están en la obligación de brindar a sus trabajadores un trato digno, estableciendo contratos laborales y salarios justos, velando por su salud y seguridad, dando cumplimiento a derechos y deberes, entregando dotación personal y aportando de forma cumplida al sistema de protección, todo lo anterior, reglamentado por el Código Sustantivo Del Trabajo y el Decreto Único Reglamentario Del Sector Trabajo 1072 de 2015.
- Sistema de Seguridad Social: Es el sistema que comprende los regímenes generales establecidos para salud (EPS), pensión (AFP), riesgos (ARL) y subsidio familiar (caja de compensación); toda empresa está en obligación de realizar el proceso de afiliación de cualquier trabajador antes de ingresar a trabajar, puesto que su incumplimiento genera multas y sanciones. Está reglamentado principalmente por la Ley 100 de 1993, por la cual se crea el sistema de seguridad social integral, por el Decreto 1295 de 1994, por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales, por la Ley 776 de 2002, por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales, y la Resolución 1747 de 2008, por la cual se adopta el contenido para el Formulario Único o Planilla Integrada de Liquidación y pago de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral y de aportes parafiscales.
- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo: Las empresas constructoras están en la obligación de desarrollar este sistema, el cual está normado por un gran número de leyes y decretos, las cuales buscan velar por la salud y la seguridad de los trabajadores, además de buscar la mejora continua en todos los procesos del desarrollo de las actividades con el fin de mitigar todos los riesgos que se puedan presentar. La mayoría de la normativa está compilada en el Decreto 1072 de 2015. Asimismo, se deben investigar los accidentes de trabajo, Res. 156 de 2005, por la cual se adoptan los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y Res. 1401 de 2007, por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.

De igual manera, se encuentra la realización de exámenes médicos, Res. 2346 de 2007, por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales, el manejo y el contenido de las historias clínicas ocupacionales; la Res. 2646 de 2008, por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo

psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional; Res. 1016 de 2006, por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo y las Resoluciones 652 y 1356 de 2012, establecen la conformación del Comité de Convivencia Laboral.

Asimismo, se cuenta con la Res. 6045 de 2014, por la cual se adopta el Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2013-2021 y la Res. 312 de 2019, por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). El desarrollo del presente sistema se realiza en ASchwitzer S.A.S por parte del Área SST.

- Trabajo Seguro en Alturas: En actividades que comprendan una altura mayor a 1.50m, todos los trabajadores del sector están en la obligación de tener certificación de trabajo seguro en alturas, tal como está establecido en la Resolución 1409 de 2019. La empresa debe capacitar y contar con los debidos equipos necesarios para realizar dichas labores.

Al tener identificados los factores del entorno externo que influyen sobre la constructora ASchwitzer S.A.S, se evalúan identificando cada uno como muy negativo, negativo, indiferente, positivo y muy positivo, con el fin de separarlos y determinar cuáles son los factores que se convierten en oportunidad o amenaza.

Asimismo, las amenazas y oportunidades encontradas en el análisis, se encuentran relacionadas en la tabla 6.

DIMENSIONES - FACTORES	CALIFICACIÓN				
	MN	N	I	P	MP
Dimensión Política					
Ley de uso del suelo					●
Políticas de vivienda de interés social					●
Variación del PIB	●				
Dimensión Económica					
Financiación					●
Tasas de empleo				●	
Dimensión Social					
Calidad de vida				●	
Percepción frente al sector	●				
Nivel de ingresos				●	
Dimensión Tecnológica					
Conexión a internet				●	
Equipos de cómputo y software				●	
Herramientas tecnológicas				●	
Dimensión Ecológica o Ambiental					
Contaminación auditiva	●				
Manejo de productos químicos				●	
Disposición de escombros				●	
Disposición de residuos				●	
Dimensión Legal					
Régimen laboral				●	
Sistema de Seguridad Social				●	
Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo				●	
Trabajo seguro en alturas				●	

Tabla 6. Calificación de factores externos de acuerdo al análisis PESTEL
Fuente: Autores

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Variación del PIB Percepción frente al sector Contaminación auditiva	Ley de uso del suelo Políticas de vivienda de interés social Financiación Tasas de empleo Calidad de vida Nivel de ingresos Conexión a internet Equipos de cómputo y software Herramientas tecnológicas Manejo de productos químicos Disposición de escombros Disposición de residuos Régimen laboral Sistema de Seguridad Social Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo Trabajo seguro en alturas

Tabla 7. Amenazas y oportunidades según PESTEL en ASchwitz S.A.S
Fuente: Autores

7.1.2.3 Elaboración Matriz DOFA

De acuerdo con Ponce (2006), la matriz DOFA es una herramienta que permite realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación referente a agentes internos y externos, es decir, oportunidades y amenazas. Además, da la oportunidad de tener una perspectiva general de la situación estratégica y gerencial de la compañía, esto en relación con los elementos que precisan el éxito en el cumplimiento de metas y que además la participación de todos los niveles⁷⁰.

Por tanto, es de relevancia mencionar que con el objetivo de formular estrategias que permitan ofrecer a Aschwitz S.A.S un excelente beneficio en el mejoramiento de sus procesos, se realiza la identificación de los factores internos de la empresa o del entorno (Fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas) que pueden afectar su desempeño, mediante la matriz DOFA, ya que de esta forma se logra tener una visión real de la compañía frente a las políticas y gestiones que van encaminadas al cumplimiento del objetivo general del proyecto.

⁷⁰ Ponce, T.H. La matriz DOFA: Una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. Bogotá, D.C. 2006, p. 1

MATRIZ DOFA ASCHWITZER CONSTRUCTORES S.A.S	ID	FORTALEZAS	ID	DEBILIDADES
	F1	Buena imagen frente a los clientes	D1	No hay definida una estrategia de gerencia
	F2	Personal operativo, administrativo y de subcontratista calificado	D2	No tiene definida la estructura organizacional
	F3	La constructora cuenta con respaldo financiero	D3	Las líneas base de alcance, tiempo y costos del proyecto no se encuentran completamente definidas
	F4	Experiencia en el sector de la construcción	D4	No se utiliza tecnología para seguimiento y control (materiales, maquinaria, adquisiciones)
	F5	La constructora cuenta con diseñador exclusivo de sus proyectos	D5	Las actividades del personal administrativo y técnico no se encuentran distribuidas por áreas de trabajo
	F6	Servicio de post-venta durante un año como garantía de calidad del producto entregado	D6	No cuenta con plan de gestión de la calidad
	F7	Cuenta con procedimientos y protocolos de seguridad y salud en el trabajo	D7	No hay un área específica para control y seguimiento del cronograma y costos
	F8	Desde el equipo técnico se da respuesta rápida a los problemas generados	D8	No se realizan capacitaciones permanentes en estrategias de ventas, acercamiento al cliente, innovación y organización interna
	F9	Los tiempos propuestos para los entregables se cumplen	D9	No tiene definido un proceso para ejecución de obra
OPORTUNIDADES		ESTRATEGIA (FO)	ESTRATEGIA (DO)	
Atracción de inversionistas en proyectos de vivienda de interés social	O1	F1 - F4 - O1 - O3; Aprovechar el éxito de los proyectos realizados, para abrir nuevos caminos en el mercado regional, relacionarse con las constructoras locales y nacionales, con el fin de crear una estrategia técnica y comercial para entregar viviendas de interés social con diseños exclusivos y materiales confiables.	D1 - D2 - D3 - O1; Definir la estructura de la empresa, para que a su vez se tenga claro en el equipo de trabajo las responsabilidades de cada integrante, además implementar estrategias basadas en herramientas para la dirección de proyectos, con el fin de hacer seguimiento y control desde la etapa de inicio, incluyendo protocolos y procesos en encaminen al crecimiento de la compañía y al éxito del proyecto en todo el ciclo de vida.	
Reformas políticas que motiven la adquisición en proyectos de vivienda de interés social	O2	F1 - F3 - O2; Informar a los clientes las grandes ventajas en financiación y la utilidad frente a los beneficios gubernamentales; además, fortalecer la confianza con las entidades financieras para adquirir créditos y llevar a cabalidad los nuevos proyectos.	D1 - D8 - D9 - O2; Realizar constantemente capacitaciones al personal de la constructora con el fin de optimizar el recurso humano frente a la atracción de clientes, persuasión, marketing, procesos constructivos y la importancia de la participación de todos los niveles.	

Tabla 8. Matriz DOFA ASchwitzer S.A.S

Fuente: Autores

OPORTUNIDADES		ESTRATEGIA (FO)	ESTRATEGIA (DO)
La compañía genera confianza en el sector constructor y en la comunidad	O3	F6 - F9 - F7 - O3; Escuchar las peticiones de los clientes y realizar acompañamiento en sus solicitudes, para generar sentido de pertenencia y fidelidad, con el fin de mantener los clientes del presente y atraer el interés de más personas.	D2 - D4 - D5 - D8 - O3; Implementar un Software para el control de adquisiciones referente a salidas y entradas de material; igualmente, poner en marcha un plan de gestión de calidad el cual asegure que los procesos y procedimientos se están registrando y llevando a cabo según lo especificado.
Reconocimiento y crecimiento corporativo por integración de nuevos procesos en la dirección y gestión de obra.	O4	F2 - F8 - F7 - O4; Poner en práctica una metodología de gestión estratégica, integrando procesos de calidad, riesgos, adquisiciones, control de tiempos y costos con la visión de reducir percances y cambios en la ejecución del proyecto.	D1 - D3 - D5 - D6 - D7 - D9 - O4; Disponer de los recursos técnicos y económicos para implementar un modelo de gestión que permita crear y hacer seguimiento a las estrategias de la organización, haciendo énfasis en el mejoramiento continuo y la participación y el compromiso de todas las áreas de la constructora.
Los nuevos constructores no cuentan con diseños frescos y actuales en proyectos de vivienda de interés social.	O5	F5 - O5; Mantener y aprovechar las ideas y conceptos actuales que posee la constructora, para brindarle al cliente comodidad, espacio y tranquilidad.	D1 - D5 - D9 - O5; Definir un documento técnico para el proceso constructivo, documentar los fallos y productos no conformes, las actividades diarias, observaciones y peticiones de los interesados, mediante la formulación e implementación de un plan de gerencia.
Los competidores no hacen entrega de los proyectos VIS incluyendo los acabados en cada unidad.	O6	F4 - F6 - O6; Brindar exclusividad en los diseños y características de los proyectos; además, transmitir al cliente la importancia de sus peticiones, documentarlas, realizar la acción técnica, seguimiento y con ello fortalecer los lazos comerciales para beneficio de ambas partes.	D3 - D4 - D6 - D9 - O6; Realizar una debida planificación del proyecto, dejando claridad en las líneas base del costo, alcance y tiempo para que la etapa de ejecución se desarrolle de forma exitosa.
AMENAZAS		ESTRATEGIA (FA)	ESTRATEGIA (DA)
Cambios en la necesidad y gustos de los compradores.	A1	F1 - F4 - F5 - A1; De acuerdo a la demanda en el mercado, crear un nuevo portafolio de productos; además, nuevos canales de comunicación y trasmisión.	D1 - D8 - A1; Capacitar al personal del área técnica y de diseño en cuanto a la formulación de proyectos, innovación y exigencias del mercado actual.
Cambios en el nivel adquisitivo de los posibles clientes por la pandemia del Covid - 19.	A2	F1 - F3 - F4 - A2; Crear un procedimiento de financiación como respuesta ante eventos extraordinarios, tanto para los clientes como para la empresa.	D3 - D8 - A2; En la etapa de planificación hacer una adecuada evaluación de los riesgos que se pueden presentar en la ejecución del proyecto; adicional, capacitar constantemente al personal para la reacción ante cualquier evento.

Tabla 9. Matriz DOFA ASchwitzer S.A.S – Continuación

Fuente: Autores

AMENAZAS		ESTRATEGIA (FA)	ESTRATEGIA (DA)
Sobreoferta de proyectos de vivienda por parte de empresas constructoras.	A3	F2 - F4 - F5 - A3 ; Analizar de acuerdo a la experiencia en el mercado constructor las estrategias de gestión de las demás compañías, frente a entregas, cumplimientos, tiempos de respuesta, diseños, publicidad, imagen corporativa.	D5 - D6 - D9 - A3 ; Crear alianzas estratégicas con diseñadores y proveedores de materiales para capacitar al personal de la empresa; asimismo, para formular proyectos de inversión.
Los precios en el mercado versus calidad de los insumos requeridos para la construcción del proyecto.	A4	F3 - F6 - F8 - A4 ; Crear alianzas de mercado con los proveedores, con el fin de obtener exclusividad y garantía en los materiales utilizados.	D4 - D7 - A4 ; Crear un departamento de control de costos y adquisiciones, completamente capacitado en el software destinado para ello.
Nuevas exigencias desde las entidades de control frente recursos tecnológicos y humanos especializados.	A5	F2 - F4 - F7 - F8 - A5 ; Definir las estrategias corporativas, la estructura organizacional, revisar las falencias actuales y las acciones de mejora, con el objetivo de evaluar y analizar las competencias del equipo actual.	D2 - D4 - D5 - D6 - D8 - A5 ; Formular y desarrollar los proyectos de acuerdo a la legislación actual, creando equipos de trabajo organizados, comprometidos y trabajando entorno a los objetivos y metas de la empresa.
Innovación respecto a materiales y métodos constructivos en el sector de la construcción.	A6	F2 - F4 - F9 - A6 ; Realizar capacitaciones constantes a los diseñadores y al área técnica, mediante alianzas con entidades innovadoras que incluyan además el concepto de desarrollo sostenible.	D6 - D8 - D9 - A6 ; Realizar un estudio de mercado (oferta y demanda), para crear programas y estrategias de capacitación del equipo.

Tabla 10. Matriz DOFA ASchwitzer S.A.S – Continuación

Fuente: Autores

7.1.2.4 Elaboración Matriz Interna Externa

Teniendo en cuenta lo expuesto por Hernández (2012), la Matriz Interna Externa es un instrumento diseñado para la toma de decisiones y elección de estrategias de la compañía, este análisis se basa en los atributos de la misma (fortalezas y debilidades) así como de los atributos del ambiente o entorno (oportunidades y amenazas), lo cual permite la integración con otras matrices, como lo es la matriz DOFA, teniendo así información más precisa, para calificar y llegar a una representación gráfica, finalmente a conceptos y conclusiones importantes entorno al crecimiento y formulación de políticas.⁷¹

Es por ello, y de acuerdo al modelo gerencial que se formula en el presente proyecto, es de importancia conocer a fondo la problemática de la empresa, con el objetivo de priorizar los aspectos de más impacto y mejorar la gestión para el

⁷¹ Hernández, J. La Matriz Interna y Externa. Bogotá, D.C. 2012, p. 1. Disponible en: <https://prezi.com/pbbpttdiuk/matriz-ie/>

desarrollo exitoso de sus proyectos. Es importante resaltar, que en las siguientes matrices la columna nombrada como peso se aprecia de acuerdo a la influencia que genera el factor evaluado en la empresa; igualmente, para la columna nombrada como calificación, el puntaje corresponde al nivel de importancia con el que se percibe desde el interior de la constructora y las estrategias de respuesta que hay entorno al aspecto considerado.

Matriz Factores Externos

FACTORES CLAVE		PESO	CALIFICACIÓN	TOTAL PONDERADO
OPORTUNIDADES	Atracción de inversionistas en proyectos de vivienda de interés social	0.04	2	0.08
	Reformas políticas que motiven la adquisición en proyectos de vivienda de interés social	0.07	3	0.21
	La compañía genera confianza en el sector constructor y en la comunidad	0.12	4	0.48
	Reconocimiento y crecimiento corporativo por integración de nuevos procesos en la dirección y gestión de obra.	0.16	3	0.48
	Los nuevos constructores no cuentan con diseños frescos y actuales en proyectos de vivienda de interés social.	0.03	4	0.12
	Los competidores no hacen entrega de los proyectos VIS incluyendo los acabados en cada unidad.	0.1	4	0.4
AMENAZAS	Cambios en la necesidad y gustos de los compradores.	0.09	3	0.27
	Cambios en el nivel adquisitivo de los posibles clientes por la pandemia del Covid - 19.	0.15	4	0.6
	Sobreoferta de proyectos de vivienda por parte de empresas constructoras.	0.07	2	0.14
	Los precios en el mercado versus calidad de los insumos requeridos para la construcción del proyecto.	0.06	3	0.18
	Nuevas exigencias desde las entidades de control frente recursos tecnológicos y humanos especializados.	0.05	2	0.1
	Innovación respecto a materiales y métodos constructivos en el sector de la construcción.	0.06	2	0.12
TOTAL		1		3.18

Tabla 11. Análisis Factores Externos - ASchwitzer S.A.S
Fuente: Autores

Matriz Factores Internos

FACTORES CLAVE		PESO	CALIFICACIÓN	TOTAL
FORTALEZAS	Buena imagen frente a los clientes	0.05	3	0.15
	Personal operativo, administrativo y de subcontratista calificado	0.06	3	0.18
	La constructora cuenta con respaldo financiero	0.08	4	0.32
	Experiencia en el sector de la construcción	0.1	4	0.4
	La constructora cuenta con diseñador exclusivo de sus proyectos	0.05	4	0.2
	Servicio de post-venta durante un año cómo garantía de calidad del producto entregado	0.1	4	0.4
	Cuenta con procedimientos y protocolos de seguridad y salud en el trabajo	0.09	3	0.27
	Desde el equipo técnico se da respuesta rápida a los problemas generados	0.03	3	0.09
	Los tiempos propuestos para los entregables se cumplen	0.04	3	0.12
	No hay definida una estrategia de gerencia	0.07	1	0.07
DEBILIDADES	No tiene definida la estructura organizacional	0.05	1	0.05
	Las líneas base de alcance, tiempo y costos del proyecto no se encuentran completamente definidas	0.06	2	0.12
	No se utiliza tecnología para seguimiento y control (materiales, maquinaria, adquisiciones)	0.04	2	0.08
	Las actividades del personal administrativo y técnico no se encuentran distribuidas por áreas de trabajo	0.02	2	0.04
	No cuenta con plan de gestión de la calidad	0.03	2	0.06
	No hay un área específica para control y seguimiento del cronograma y costos	0.03	3	0.09
	No se realizan capacitaciones permanentes en estrategias de ventas, acercamiento al cliente, innovación y organización interna	0.04	3	0.12
	No se tiene definido un proceso para ejecución de obra	0.06	3	0.18
TOTAL		1		2.94

Tabla 12. Análisis Factores Internos - ASchwitzer S.A.S
Fuente: Autores

7.1.2.4.1 Análisis de los resultados de la Matriz Externa e Interna

	Crezca, estrategias intensivas.
	Resista, Penetración de mercado y desarrollo de producto.
	Elimine, No se están obteniendo los resultados esperados.

Fuente: Matrices Estratégicas - Herrera F.⁷²

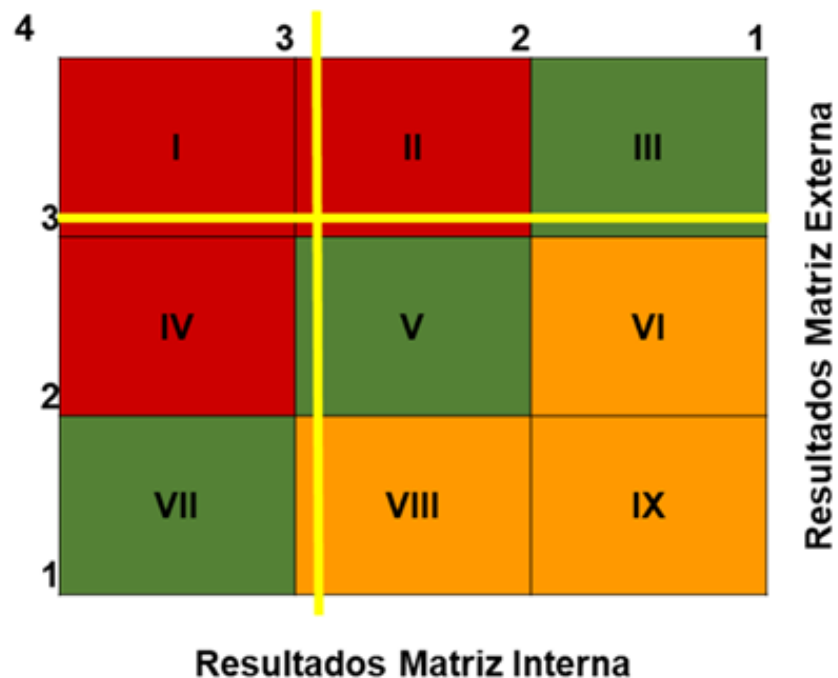


Gráfico 12. Análisis de Resultados Matriz IE

De acuerdo a los resultados obtenidos, la matriz de factores externos representada en el eje "Y" se ubica en el cuadrante II con un puntaje de 3.18 y, la matriz de factores internos representada en el eje "X" se ubica en el mismo cuadrante con un puntaje de 2.94, respectivamente.

Por consiguiente, es preciso señalar que la constructora ASchwitzer S.A.S tiene una

⁷² Herrera, F. Las Matrices Estratégicas, Matriz IE. San Salvador. 2012, p. 1. Disponible en: <https://portafoliofabio.com/matriz-ie/>

amplia posibilidad de posición y crecimiento en el mercado a partir de la implementación de estrategias gerenciales, del desarrollo del trabajo guiado por las políticas internas, del conocimiento del cliente, la organización de roles, la división de las responsabilidades, del conocimiento de los procesos internos, de las capacitaciones y crecimiento del equipo de trabajo.

7.2 CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN ACTUAL DE ASCHWITZER S.A.S DE ACUERDO A LOS PROCESOS DE LA GUÍA PMBOK 6 ED

Teniendo en cuenta que el PMBOK 6 ED es una guía de buenas prácticas, los diferentes procesos que integran las áreas de conocimiento, han sido elegidos de acuerdo a las necesidades de la empresa.

7.2.1 PROCESO DE PLANIFICACIÓN

7.2.1.1 Gestión de la integración

De acuerdo a lo expuesto en el numeral 2.2.7.1, la gestión de la integración, comprende todos los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto.

- Desarrollar el plan para la dirección del proyecto: Es el proceso donde se preparan, definen y coordinan todos los componentes para consolidarlos en el plan integral para la dirección del proyecto. Como resultado de este proceso se tendrá un documento con todas las reglas de juego de cómo se realizará el trabajo en el proyecto, es decir, la forma en la que se ejecutará, controlará y cerrará, no sólo el proyecto, sino cada uno de los grupos de procesos que lo componen.

El plan para la dirección del proyecto, se compone de los planes de gestión subsidiarios, es decir, los planes resultado de los demás procesos, y las líneas base (alcance, cronograma y costo).

Para este proceso, es importante que el equipo de trabajo se encuentre completo, puesto que es necesario que el director del proyecto designe responsables para cada uno de los procesos a realizar, teniendo en cuenta la experiencia y cargo de cada uno de los miembros del equipo, y explicando el nivel de detalle al que debe llegar cada proceso.

Asimismo, el plan para la dirección del proyecto, debe contemplar un Plan de Gestión de cambios, desarrollado y firmado por el director del proyecto, en

cual se establecerá el modo en que se autorizará e incorporará cada una de las solicitudes de cambio que se lleguen a presentar a lo largo del proyecto. Este plan debe definir qué puede ser objeto de cambio, así como qué se considera un cambio, la forma en la que se recibirá y analizará el cambio, quién será el responsable de su aprobación y cuál será el procedimiento para los cambios aprobados y rechazados.

7.2.1.2 Gestión del alcance

De acuerdo a lo expuesto en el numeral 2.2.7.2, la gestión del alcance comprende lo que se debe hacer para conocer lo que incluye y lo que no incluye el proyecto, con el fin de que el proyecto tenga éxito, es decir, es un documento que indica cómo se gestiona, controla, mide, comunica y modifica el alcance del proyecto.

En el grupo de procesos de planificación, la gestión del alcance está compuesta por:

- Planificar la gestión del alcance: Este proceso se centra en determinar cómo se definirá, validará y controlará el alcance general del proyecto con el objetivo principal de brindar una guía y dirección de cómo se efectuará la gestión del alcance en la ejecución del proyecto.

Como resultado de este proceso, el director del proyecto tendrá dos documentos. El primero, el plan de gestión del alcance, en el cual se detalla cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado el alcance, con el cual el equipo del proyecto tendrá las herramientas para saber qué se debe cumplir a la hora de la ejecución del proyecto y cuál será la forma para la aceptación formal de cada uno de los entregables del proyecto una vez estén completos; el segundo, el plan de gestión de los requisitos, en cual se describirá el proceso para priorizar los requisitos y la forma en la que planearán, monitorearán y reportarán las actividades asociadas a éstos y qué será informado sobre ellas.

- Recopilar requisitos: La recopilación de los requisitos se hace con base a las necesidades del proyecto y de los interesados con el fin de cumplir los objetivos, es decir, tener en cuenta todo lo que sea imprescindible para lograr con éxito el proyecto; asimismo, éstos deben ser priorizados para conocer cuáles se deben cumplir iniciando el proyecto y cuáles se cumplen en el desarrollo del mismo.

Según el PMBOK, la recopilación de requisitos puede ser llevada a cabo mediante lluvia de ideas, reuniones, encuestas e incluso documentos de

proyectos anteriores. Este proceso tiene como resultado final un documento que debe contener:

- Nombre del proyecto
- Objetivos del proyecto (y del negocio)
- Identificación de las diferentes etapas del proyecto
- Entregables de cada una de las etapas del proyecto
- Requisitos de los demás interesados
- Requisitos de calidad
- Criterios de aceptación de los entregables
- Impacto del proyecto a nivel interno y externo

ASchwitzer S.A.S, no cuenta con un documento de recopilación de requisitos para el proyecto caso de estudio. Con el fin de brindar una herramienta para futuros proyectos, se realiza el formato 1 contenido en el anexo B, para la recolección de requisitos.

De igual manera, se debe contar con la matriz de trazabilidad de requisitos, la cual es una herramienta que permite relacionar los requisitos desde el origen hasta el cierre de los entregables, para de esta forma garantizar que los que se agrega valor al negocio. Asimismo, la matriz permite realizar el control de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, lo que asegura que al finalizar el proyecto se entregue lo que verdaderamente fue estipulado y aprobado en la documentación de requisitos. Es importante mencionar, que la matriz provee una estructura para gestionar los cambios relacionados con el alcance del producto.

El documento de la matriz de trazabilidad de requisitos (ver formato 2) debe contener la información como:

- Identificador único
 - Descripción textual del requisito
 - Estado actual (tal como activo, cancelado, adicionado, aprobado)
 - Fecha del estado registrado
 - Criterios de aceptación
 - Fecha de finalización
 - Entregable (EDT)
 - Interesado
 - Responsable
- Definir el alcance: Este proceso consiste en realizar una descripción detallada del producto y del proyecto, definiendo los límites de éste y

detallando los criterios de aceptación. Asimismo, se establecen definitivamente cuáles son los requisitos que están incluidos y excluidos del proyecto, debido a que es posible que no todos los requisitos identificados en el proceso de recopilación de requisitos se puedan incorporar en el proyecto.

Para el desarrollo del documento de la definición del alcance, se debe partir desde los entregables principales, los supuestos y las restricciones documentados en el inicio del proyecto (acta de constitución). Durante la planificación, el alcance del proyecto se debe definir y describir de la manera más detallada posible el alcance tanto del producto como del proyecto, lo cual le permitirá más adelante al equipo de trabajo, tener control en la ejecución y evaluar si las solicitudes de cambio o de trabajo adicional se encuentran dentro o fuera del límite del proyecto.

Es bien sabido que las obras de construcción, y especialmente los proyectos de vivienda, generan altas expectativas en sus interesados, es decir, los usuarios finales, por lo cual es indispensable conocer con exactitud cuáles son los productos a entregar para brindar una información exacta a la hora de vender y de esta manera lograr el éxito del proyecto.

El resultado final de este proceso, es un documento nombrado Enunciado del Alcance del Proyecto que en resumen debe contener:

- Descripción del alcance del producto: Elaborada gradualmente con las características del producto.
- Entregables: Cualquier producto o resultado que sea único y verificable para ejecutar un servicio para ejecutar un proceso o fase. Además, también se incluyen resultados complementarios como informes y demás documentación de dirección del proyecto. Se pueden describir en resumen o en detalle.
- Criterios de aceptación: Condiciones a cumplir antes de aceptar un entregable.
- Exclusiones del proyecto: Identificar lo que se encuentra por fuera del alcance del proyecto; esto ayuda a gestionar las expectativas de los interesados y a evitar y/o reducir la corrupción del alcance. Por otra parte, también se pueden incluir restricciones y supuestos del proyecto.

De acuerdo a la documentación proporcionada por la constructora, el alcance del caso de estudio está definido de la siguiente manera:

ILAMA es un proyecto de vivienda de interés social en la ciudad de Ibagué (Tolima),

conjunto cerrado compuesto por una torre de 9 pisos, 10 apartamentos por piso para un total de 90 unidades residenciales y un ascensor. En la parte frontal cuenta con portería automatizada, depósito de basuras, parqueaderos comunales (20 para carros, 11 para motos, bicicleteiros) y planta eléctrica. En la parte posterior, zona social compuesta por piscina para adultos, piscina para niños, parque infantil, zonas verdes, zona de vestieres y de manera subterránea, cuarto de máquinas y tanque de almacenamiento.

Los apartamentos están divididos en tres (3) tipos, con un área de 46.5, 46.3 y 44.6 m² y se componen de cocina, patio de ropas, comedor, sala-estudio, baño compartimentado y dos habitaciones (posible adición de una tercera habitación en la zona del estudio), se entregan con los siguientes acabados: paredes pintadas, pisos enchapados en cerámica, puertas, ventanas, cocina semi-integral (mueble bajo con estufa y lavaplatos), mueble de ropas con lavadero, batería sanitaria, ducha enchapada, no se entregan closets ni división de ducha.



Gráfico 13. Fachada Principal ILAMA
Fuente: ASchwitzer S.A.S



Gráfico 14. Fachada posterior ILAMA
Fuente: ASchwitzer S.A.S



Gráfico 15. Apto Tipo 1 - área 46,5m
Fuente: ASchwitzer S.A.S



Gráfico 16. Apto Tipo 2 - área 46,3 m²
Fuente: ASchwitzer S.A.S



Gráfico 17. Apto Tipo 3 - área 44,6 m²
Fuente: ASchwitzer S.A.S

- Crear la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo): La EDT es la herramienta que permite organizar y definir el alcance total del proyecto, así como representar el trabajo que fue definido en el enunciado del alcance del

proyecto, teniendo en cuenta además el documento de recopilación de requisitos.

La creación de la EDT se debe realizar por parte del equipo del trabajo con el fin de identificar todos los entregables, cuyo resultado sea conseguir el éxito del proyecto. Este proceso consiste en subdividir los entregables anteriormente identificados y todo el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

Para su desarrollo se utiliza la técnica descomposición jerárquica, en la cual se divide y subdivide el alcance total del proyecto. Se realiza por niveles hasta llegar al nivel más bajo denominado paquete de trabajo, para el cual se puede estimar y gestionar su costo y duración. Generalmente, los paquetes de trabajo identifican las actividades que se deben ejecutar para cada entregable.

No hay reglas específicas para la realización de la EDT, generalmente contiene las siguientes actividades:

- Identificar y analizar los entregables y su trabajo relacionado.
- Estructurar y organizar la EDT por niveles.
- Descomponer los niveles superiores en componentes detallados de nivel inferior.
- Asignar códigos de identificación a todos los componentes.
- Verificar que el grado de descomposición de cada entregable sea el adecuado.

Se debe realizar la descomposición hasta que los componentes del nivel inferior representen productos, servicios o resultados verificables. La verificación de la exactitud con que se realiza la descomposición se basa en establecer que los últimos componentes sean suficientes y necesarios para completar los entregables que se encuentran en niveles superiores. Descomponer los entregables en mayor detalle permite planificar, gestionar y controlar de una manera más efectiva el trabajo; de igual manera, se debe tener en cuenta que una descomposición excesiva puede generar uso ineficiente de recursos y disminución de la eficiencia en la realización del trabajo. Igualmente, se debe conocer que el total del trabajo realizado correspondiente a los niveles inferiores, debe corresponder al acumulado para los niveles superiores con el fin de no omitir nada.

Como complemento de la EDT, se encuentra el diccionario de la EDT, el cual es un documento que brinda información un poco más detallada sobre los entregables del proyecto que han sido establecidos anteriormente en la EDT.

Entre la información que puede incluir el diccionario se encuentra: código de identificación, ítem, descripción del trabajo a realizar, entregable, responsable, recursos, estimación de costos.

La empresa ASchwitzer S.A.S no cuenta con una EDT para el proyecto ILAMA; con la información suministrada se desarrolla el esquema contenido en la gráfica 18, para la zona de la torre de apartamentos.



Gráfico 18. EDT Proyecto ILAMA (Torre)

Fuente: Autores

7.2.1.3 Gestión del tiempo (cronograma)

De acuerdo a lo expuesto en el numeral 2.2.7.3, la gestión del tiempo comprende lo que se debe hacer para establecer las reglas de juego y llevar a cabo toda la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

El plan de gestión del tiempo, depende de las necesidades de cada proyecto de construcción, debido a que se establece el nivel de detalle que debe tener el cronograma, además, se debe conocer con anterior el alcance el proyecto con el fin de facilitar el desarrollo del mismo, el cual se realizará con las pautas establecidas por el director del Proyecto para éste y para el Equipo de Trabajo.

En el grupo de procesos de planificación, la gestión del tiempo está compuesta por:

- Planificar la gestión del cronograma: Este proceso se enfoca en determinar las reglas necesarias para determinar cómo se planificará, desarrollará, gestionará, ejecutará y controlará el cronograma del proyecto con el objetivo principal de brindar una guía y dirección de cómo se gestionará el cronograma en la ejecución del proyecto.

De acuerdo a las necesidades del proyecto, así mismo será el plan de gestión del cronograma, puesto que se establece el nivel de detalle que se debe presentar. Para el desarrollo de este plan, es importante que el director del proyecto cuente con los documentos de alcance del proyecto, es decir, lo que fue detallado allí con el fin de definir las actividades que integrarán el cronograma.

Como resultado de este proceso, el director del proyecto contará con un documento en el cual estarán establecidas las condiciones con las cuales el equipo de trabajo desarrollará, monitoreará y controlará las actividades del cronograma; de igual manera, podrá establecer reglas para la medición del cronograma y si es necesario el uso de formatos para presentación de informes respecto al cronograma y con qué frecuencia se harán.

- Definir las actividades: Es el proceso en cual se identifican y documentan todas las acciones necesarias que deben ser realizadas para completar un entregable. Se puede partir de los elementos definidos en la EDT y complementarlos hasta el nivel requerido con el fin de facilitar el seguimiento y control de la obra.

La experiencia adquirida en anteriores proyectos de construcción es una herramienta importante para el desarrollo de la definición de actividades, dado que generalmente estos proyectos se realizan con el mismo proceso constructivo, por lo cual se facilitará definir las actividades a ejecutar para cada paquete de trabajo anteriormente definido en el Enunciado del Alcance.

El director del proyecto en conjunto con el equipo de trabajo, tomará cada paquete de trabajo y realizará una descomposición a nivel de detalle que la empresa establezca necesaria para cumplir con cada uno de los entregables, es decir, convertir cada paquete de trabajo en actividades del proyecto.

Al finalizar este proceso, el equipo deberá contar con una lista de todas las actividades de acuerdo a cada paquete de trabajo y su respectivo entregable; cabe mencionar, que en este punto las actividades no necesariamente deben definirse en forma secuencial. El listado que se obtiene como resultado, brinda un nivel de detalle alto, el cual ayuda a comprender el alcance total del trabajo a realizar.

De igual manera, se puede crear la lista de hitos. Un hito es un evento significativo dentro del proyecto y no tiene duración. Mediante esta lista, se identifican todos los hitos del proyecto y se indica si son obligatorios, por ejemplo, los exigidos en un contrato.

- Secuenciar las actividades: Es el proceso en el cual se identifica y documenta las relaciones entre las actividades del proyecto definidas en el punto anterior. El principal objetivo de este proceso es definir la secuencia lógica de trabajo con el fin de obtener la máxima eficiencia.

Cada una de las actividades, excluyendo la primera y la última, deberían estar conectadas con al menos una predecesora y una sucesora, con una relación lógica, de manera que se obtenga más adelante un cronograma del proyecto viable y realista, en el cual también es posible incluir adelantos y retrasos.

La experiencia y las lecciones aprendidas son herramientas importantes para realizar la secuencia de las actividades; al tener conocimiento de secuencias de proyectos anteriores, facilita el desarrollo de este proceso. Al tener el director del proyecto y el equipo de trabajo toda la información necesaria, alcance del proyecto y listado de actividades, debe comenzar a crear el diagrama de red del cronograma.

En proyectos de construcción de vivienda, se conoce el orden lógico con el cual se desarrollan algunos procesos, es decir, es bien sabido que la cimentación se debe realizar antes de la estructura y ésta antes de los acabados, pero secuencias como la instalación de pisos, enchapes y sistema liviano depende de la elección del equipo del proyecto y de las necesidades y conocimiento de la empresa.

De la misma manera, es importante tener en cuenta las restricciones que se presentan en el desarrollo de algunas actividades, es decir, aquellas que son inherentes al proceso constructivo como lo es tiempo de fraguado del concreto para retirar formaleta, tiempo de secado del estuco para proceder con pintura o tiempo de secado del alistado para proceder al enchape, los cuales, como se aprecia, limitan el inicio de la actividad siguiente a realizar.

De acuerdo al PMBOK, el diagrama de red se realiza mediante el método de programación por precedencia, en el cual las actividades se representan por medio de nodos y se vinculan gráficamente entre ellas mediante relaciones lógicas para indicar la secuencia en la que deben ejecutarse. Este método incluye cuatro tipos de relaciones lógicas:

- Final a comienzo (FC): Una actividad sucesora no puede iniciar hasta que su predecesora termine.
- Final a final (FF): Una actividad sucesora no puede acabar hasta que su predecesora también acabe.
- Comienzo a comienzo (CC): Una actividad sucesora no puede iniciar hasta que su predecesora inicie.
- Comienzo a final (CF): Una actividad sucesora no puede finalizar hasta que su predecesora haya iniciado.

De igual manera, al existir tiempos que restringen el proyecto, como fue mencionado anteriormente, se pueden incluir en las relaciones adelantos y retrasos, es decir, mencionar el tiempo necesario para iniciar una actividad después de que su predecesora acabe. Podría haber una relación FC+3días para el desencofrado de una placa de concreto después de fundida, es decir, se retira la formaleta tres días después de vaciado el concreto. Estos tiempos ayudan al equipo de trabajo a tener claridad en la duración de cada actividad y por ende, más adelante, la duración total del diagrama de red del cronograma.

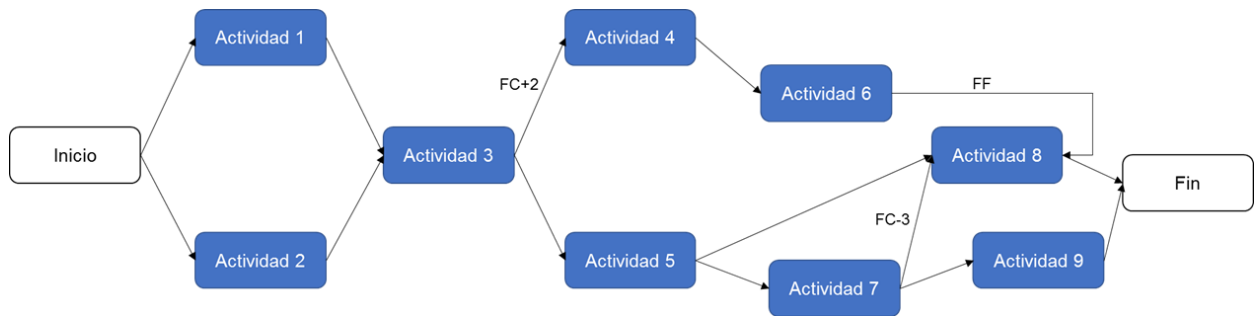


Gráfico 19. Diagrama de Red
Fuente: Autores

- Estimar duración de las actividades: Es el proceso mediante el cual se establece el tiempo que se requiere para finalizar cada una de las actividades definidas anteriormente con los recursos estimados. Para realizar este proceso, es importante la experiencia, el conocimiento y la relación que tenga el equipo de trabajo con las actividades del proyecto de construcción que se va a ejecutar; asimismo, se requiere un gran nivel de detalle en los diseños con el fin de obtener mayor exactitud en la estimación de cada duración.

Para el desarrollo de este proceso, es conveniente tener en cuenta la jornada de trabajo diaria que se tendrá en la ejecución del proyecto, de igual manera la cantidad de recursos con los que se contará, es decir, la disponibilidad que se tenga de éstos; esta información es importante si se utiliza un software de gestión para el proyecto. La estimación puede ser desarrollada de muchas formas, pero se recomiendan dos principales y fácil de usar:

- Estimación análoga: es una técnica de estimación que consiste en utilizar parámetros como rendimiento y duración de actividades de proyectos anteriores y usarlos en el nuevo proyecto, con la condición de que los proyectos sean similares. La mayoría de veces es utilizada cuando no se cuenta con información detallada del proyecto. Aunque esta técnica es poco exacta, no es muy costosa y requiere menos tiempo que otras técnicas.
- Estimación por tres valores: esta técnica se basa en tomar tres valores para la duración de una actividad; la más probable (tM), la optimista (tO) y la pesimista (tP), con estos tres valores, se obtiene la duración estimada (tE) con la fórmula de distribución beta utilizada en el método PERT:

$$tE = \frac{tO + 4tM + tP}{6}$$

Es posible combinar las dos estimaciones con el fin de obtener una duración

más exacta para cada una de las actividades, tomando el valor de la estimación análoga como el más probable y dando valores para el pesimista y optimista.

Como resultado final, el equipo del proyecto deberá documentar las duraciones estimadas para la lista de actividades para la aprobación del documento Estimación de la duración de las actividades.

- Desarrollar el cronograma: Es el proceso en el cual se analiza el orden y la secuencia de las actividades, los recursos, la duración y restricciones del cronograma con el fin de crear un modelo de programación con fechas determinadas de inicio y fin de cada una de las actividades para la ejecución, monitoreo y control del proyecto.

La información necesaria para este proceso ya ha sido definida en los pasos anteriores, listado, secuencia y duración de actividades. Todo el equipo de trabajo, incluyendo el director del proyecto, deben unir toda la información para crear el modelo de programación del proyecto; la herramienta más útil en este paso es un software de gestión de proyectos.

La técnica global utilizada para para generar el modelo de programación es el análisis de la red del cronograma, ésta también emplea métodos como el de la ruta crítica. También este análisis incluye evaluar si es necesario sumar reservas de cronograma, es decir, tiempo extra en alguna actividad, con el fin de reducir probabilidades de retraso que afecten a nivel general el cronograma.

El método de la ruta crítica es utilizado para obtener la mínima duración del proyecto, puesto que es la secuencia de actividades del proyecto más larga, es decir, la que establece la duración de éste, lo que indica que cualquier retraso que se llegue a presentar en alguna de las actividades de la ruta crítica afectará directamente el tiempo total del proyecto. De igual manera, este proceso permite determinar el tiempo flexible que tienen las demás actividades para su ejecución.

En el software de gestión de proyectos, se ingresa el listado de actividades, preferiblemente agrupadas por paquetes de trabajo, con el fin de facilitar más adelante el proceso de control, y con la secuencia de actividades previamente establecida en el diagrama de red (predecesoras y sucesoras), se colocan fechas de inicio y finalización para cada actividad. Es importante tener en cuenta que en este paso se deben considerar los adelantos y retrasos descritos líneas arriba, establecidos por las restricciones del

proyecto.

Si el tiempo total del cronograma excede el tiempo que se tenían en mente, se puede realizar una compresión al cronograma, organizando las actividades de forma paralela, es decir, analizar cuáles actividades pueden ejecutarse al mismo tiempo sin afectar costos, por ejemplo, instalar enchape en apartamentos de pisos diferentes al mismo tiempo.

Al finalizar el proceso, se obtendrá el cronograma del proyecto, con lo cual el equipo generará la línea base del cronograma la cual debe ser aprobada por el director del proyecto. Ésta última sólo podrá ser modificada por un control integrado de cambios y es con la que se realizará el monitoreo al avance del proyecto.

En el cronograma provisto por la Constructora, se puede evidenciar que están relacionados los capítulos generales que comprende el proyecto desde los preliminares hasta la fase de aseo general, presentando la duración de cada uno de éstos en barras de Gantt.

Según el cronograma, el proyecto inició su fase de ejecución en el mes de enero del 2020, y su terminación está prevista para el mes de marzo de 2021, debido a que la entrega de las unidades residenciales está programada para el segundo semestre del mismo año.

Teniendo en cuenta el cese de actividades que se presentó por la pandemia del COVID-19, el proyecto se detuvo cinco (5) semanas, tiempo que influyó en el retraso de las actividades. Al reiniciarse el proyecto, se continuaron las tareas establecidas, aunque no existe formalmente documentos de cese ni de reinicio de actividades.

De acuerdo a lo revisado, en la compañía no se hace control constante de lo realizado frente a la línea base del cronograma, y no se lleva registro del cambio de fechas en el inicio o fin de actividades importantes para el desarrollo del proyecto, aunque se realiza comités con los contratistas de obra con el fin de informar las fechas en las cuales deben ser entregados los trabajos.

7.2.1.4 Gestión de los costos

De acuerdo a lo expuesto en el numeral 2.2.7.4, la gestión de los costos comprende lo que se debe hacer para establecer las reglas de juego y llevar a cabo toda la documentación para planificar, estimar, presupuestar, desarrollar, gestionar y controlar los costos del proyecto. Como resultado de este proceso, se espera

obtener la forma en cómo se gestionarán los costos del proyecto.

En el grupo de procesos de planificación, la gestión de los costos está compuesta por:

- Planificar la gestión de los costos: Este proceso se centra en determinar cómo se estimarán, presupuestarán, gestionarán, monitorearán y controlarán los costos del proyecto con el fin de brindar una guía y dirección de cómo se efectuará la gestión de los costos en la ejecución del proyecto.

Como resultado de este proceso, el Director del proyecto contará con un documento en el cual estarán establecidas las condiciones con las cuales el equipo de trabajo planificará, estructurará y controlará los costos del proyecto; de igual manera, puede establecer reglas para la medición del desempeño de los costos, si es necesario el uso de formatos para presentación de informes respecto a éstos y con qué frecuencia se harán, procedimiento para el registro y demás aspectos que se consideren necesarios para llevar a cabo la gestión de los costos.

- Estimar costos: En este proceso se busca realizar una aproximación de los costos necesarios para completar el trabajo del proyecto, es decir, busca asignar el valor monetario a cada uno de los recursos que serán utilizados en la ejecución del proyecto, los cuales abarcan no sólo los recursos materiales, incluyendo herramientas y equipos, si no también recursos de personal, esto es, la mano de obra que será requerida para el desarrollo de las actividades que conforman los entregables.

Para el desarrollo de este proceso, el equipo de trabajo cuenta con herramientas como lo son la línea base del alcance y el cronograma del proyecto, los cuales les brindan información sobre los materiales a utilizar en el proceso constructivo del proyecto (materiales, tipo de acabados, etc.), así como la secuencia de las actividades a desarrollar. Este proceso puede ir de la mano con estimar los recursos de las actividades, puesto que al ir realizando una identificación y estimación de éstos, de igual forma se puede ir estimando el valor de éstos.

Para la estimación de costos, así como en la estimación de la duración de las actividades, pueden ser usados los métodos de estimación análoga y estimación por tres valores, y con el fin de facilitar su desarrollo, también es importante contar con un software de gestión que permita agilizar y ahorrar tiempo en este proceso.

Según el PMBOK, en este proceso también es importante definir un monto de contingencia, es decir, un valor para riesgos identificados, así como una reserva de gestión para cubrir trabajos no previstos. Si se presentan reservas de contingencia, éstas deben ser agregadas al costo de cada actividad para la cual fue identificada.

Como resultado de este proceso, el equipo de trabajo tendrá un documento con el costo total para cada actividad, los cuales serán organizados de manera resumida o detallada, según sea necesario. El documento anterior, debe ser presentado al director del proyecto para su aprobación.

- Determinar presupuesto: Este es el proceso en el cual se suman todos los costos estimados para las actividades del proyecto, que posteriormente han sido aprobados por el director del proyecto, los cuales son ingresados al software de gestión establecido anteriormente.

Finalizando este proceso se tendrán dos informaciones importantes: una, el costo total de cada paquete de trabajo, necesario para establecer los trabajos que serán contratados y dos, el presupuesto general del proyecto, el cual representa el costo total del proyecto, y a su vez el monto total que debe ser financiado para el proyecto.

Con la información anterior, el equipo del proyecto desarrollará la línea base de costos, la cual será utilizada para llevar el control y monitoreo, así como para realizar análisis de desempeño del proyecto. Si se determina un monto como reserva de gestión, éste no será sumado a la línea base de costos, pero en caso que sea necesario su utilización, deberá pasar por un control integrado de cambios para obtener su aprobación, y posteriormente ser sumado a la línea base de costos.

El presupuesto suministrado por la compañía muestra que el valor del proyecto es de \$4.592.127.678; este se encuentra dividido en dos capítulos, los cuáles son edificio de apartamentos y urbanismo, estos a su vez en subcapítulos que permiten observar los ítems y actividades puntuales para el desarrollo de proyecto, cada uno con su correspondiente análisis de precios unitarios (APU).

Desde la dirección del proyecto, se realiza seguimiento con el software Siscontrol, el cual permite realizar control en el presupuesto y compras en general; este software se ha utilizado para control en todos los proyectos que ha ejecutado la constructora, asimismo, posibilita conocer el balance entre lo presupuestado y lo comprado, y conocer en cuáles ítems hay mayores o menores costos.

7.2.1.5 Gestión de la calidad

Planificar la gestión de la calidad en el proyecto, se resume en la identificación de los requisitos y especificaciones de calidad que deben cumplir los entregables según las características del proyecto y la forma en que se debe registrar y documentar el cumplimiento de los mismos durante las etapas del proyecto. Todo este proceso se realiza desde la responsabilidad del equipo de dirección, el cual se encarga de integrar e involucrar todos los niveles requeridos para cumplir con la funcionalidad y calidad de los entregables. En ese orden de ideas, es de gran apoyo para el proyecto tener asesoría de un profesional en el área de calidad, y posterior, según la necesidad presentada, incorporar este profesional al equipo de la empresa, esto con el fin de tener claridad en la normatividad aplicable ya sea nacional o internacional, como por ejemplo Normas Técnicas Colombianas (NTC), la Norma Sismoresistente (NSR-10), o de la Organización Internacional de Normalización (ISO-9000), las cuales brindan parámetros y criterios mínimos en cuanto a materiales y el desarrollo de actividades los cuáles deben ser cumplidos.

Por consiguiente, es importante establecer y dar claridad a los requisitos que se deben completar para cumplir con los entregables, también, cómo se deben registrar para que haya una trazabilidad y esta sea de apoyo en el desenvolvimiento de acontecimientos futuros y entendimiento de la gestión; por ejemplo, el concreto que se utiliza en obra, ya sea enviado desde una planta externa o mezclado en sitio, debe cumplir con la manejabilidad, granulares, temperatura, entre otros, para que sea utilizado en la construcción del elemento correspondiente, esto claramente es según el diseño entregado al proyecto, igualmente con los acabados, enchapes, mampostería y demás, debe ser acorde a lo diseñado para el proyecto, todo esto se complementa con los ensayos y estudios de laboratorio para determinar la resistencia y confiabilidad de un elemento.

En ese sentido, y de acuerdo al PMBOK 6 ED, el área de calidad debe originar un documento claro que describa los procedimientos, políticas y recursos necesarios para alcanzar los objetivos de calidad; adicional, mencionar los responsables y las responsabilidades, las herramientas, indicadores, parámetros y procedimientos frente a no conformidades, reprocesos, elementos defectuosos, auditorías internas y demás competencias que dirijan hacia la entrega de productos de calidad. Toda esta gestión, como se menciona líneas arriba, se realiza de la mano de la alta dirección ya que participa y aprueba la gestión que se va a implementar en el proyecto; cumplido esto, la persona asignada para el control de calidad, realiza la matriz de trazabilidad de requisitos la cual le ayudará a realizar seguimiento de los requisitos ya definidos, desde su origen hasta concluir con los entregables.

Dada la influencia que tiene la variación de los costos y el cronograma durante el desarrollo del proyecto, ya sea por productos no conformes, por insatisfacción de los interesados, por un mal procedimiento no controlado y documentado, el plan de gestión de calidad se debe realizar en la etapa de planificación, ya que la correcta implementación de éste, afianza la gestión en relación al control integrado de cambios, al mejoramiento continuo en los procesos y políticas empresariales, al compromiso de los individuos y a las métricas de calidad para los entregables finales.

Referente al control de calidad que se efectúa por parte de la Constructora, el ingeniero residente es el encargado de recibir los trabajos realizados; para esta actividad, no cuentan con formatos establecidos, aunque el personal encargado tiene amplio conocimiento de los estándares bajo los cuales se debe recibir el producto. De igual manera, el proyecto cuenta con un ingeniero encargado de la Supervisión Técnica, como es requerido en el título I de la NSR-10.

Referente a la realización de actividades, se diligencian formatos de supervisión técnica relacionados con la fabricación y transporte de concreto, preparación del elemento antes del vaciado, acciones a tomar en el elemento antes del vaciado y chequeo de las características del concreto antes del vaciado; asimismo, se toman muestras del mismo concreto, las cuales son enviadas al laboratorio para llevar el seguimiento de la resistencia. Desde la revisión, se pudo notar que la constructora no tiene plan de gestión de calidad y como consecuencia los formatos anteriormente mencionados no cuentan con control de cambios, versión, código del formato, no da claridad en el nombre del formato de lo que se va a observar, y tampoco hay espacio para relacionar el responsable de la revisión.

7.2.1.6 Gestión de los recursos del Proyecto

La gestión de los recursos del proyecto comprende el trabajo realizado entorno a identificar, adquirir y gestionar todos los recursos imprescindibles y necesarios para ejecutar de forma exitosa el proyecto; esta gestión está acompañada de procesos que ayudan a garantizar que los recursos estén a disponibilidad del equipo de trabajo y del líder del proyecto, en este grupo se encuentran, planificar, estimar y adquirir los recursos, desarrollar y dirigir al equipo de trabajo y finalmente controlar los recursos, por lo cual si se sigue de forma adecuada y organizada esta secuencia, el equipo del proyecto no tendrá inconvenientes y en caso de ser necesario tomar acciones correctivas.

De acuerdo al PMBOK 6ta edición, existe una distinción entre las habilidades y

competencias necesarias para que el director del proyecto gestione los recursos del equipo en comparación con los recursos físicos, por lo cual cabe aclarar, que los recursos físicos incluyen equipamiento, materiales, instalaciones e infraestructura; por otro lado, los recursos del equipo de trabajo hacen referencia al recurso humano, quienes tienen diferentes habilidades, roles, responsabilidades y distintas disponibilidades para participar en el desarrollo del proyecto.

En ese orden de ideas, desde el liderazgo del gerente del proyecto se debe notar la gestión para formar a sus colaboradores, motivar y empoderarlos para que el resultado sea un equipo eficaz, capaz de participar en el ciclo del proyecto tomando decisiones y aportando su experiencia al proceso.

Ahora bien, ya que en la ejecución de un proyecto se requiere personal con experiencia en diferentes áreas, muchas veces desde la gerencia se toma la decisión de subcontratar para cumplir con los entregables, por lo tanto, la exigencia para esta parte del personal es diferente, porque ya se relaciona con el cumplimiento de las actividades en tiempo y calidad pertinentes; teniendo en cuenta esto, desde el equipo técnico, se verificará el cumplimiento a cabalidad de las actividades asignadas. Adicional, el director del proyecto, debe tener claridad en el equipo que quiere conformar para la ejecución de su obra, el cual debe ser interdisciplinario, contando como mínimo con un profesional en la parte técnica, un ingeniero civil, también, un profesional quien será el encargado de coordinar el área de calidad, un profesional en seguridad y salud en el trabajo, un profesional ambiental, un profesional encargado del control y programación de obra, quien dará aviso temprano en cuanto a cumplimientos de tiempo y costos para tomar acciones correctivas si es necesario. El equipo se verá modificado según la exigencia y crecimiento del proyecto.

Para la contratación de actividades y contratistas en la Constructora, se realiza la cotización de los servicios por parte del gerente; una vez revisada la opción más viable, desde el área de contabilidad se realiza el contrato, el cual es devuelto a la gerencia para su aprobación.

Es obligatorio para cada contratista adquirir pólizas de cumplimiento y responsabilidad civil para proceder a la firma del contrato, y de esta manera acordar la forma de pago y el porcentaje de anticipo necesario para iniciar labores; desde la dirección del proyecto se ha establecido una retregarantía del 5% y cada 15 días el área técnica genera el corte de obra de acuerdo a las actividades realizadas.

Al empezar labores en obra, se realiza un acta de inicio firmada por ambas partes, con la cual el contratista renueva las pólizas anteriormente mencionadas; si llegara a haber suspensión de actividades, de igual manera, se realizan actas de

suspensión y reinicio de actividades, por lo que se deben actualizar las pólizas nuevamente.

Al finalizar las actividades, se realiza el acta de liquidación, con la cual el contratista debe pagar el FIC - Fondo para la Industria de la Construcción, que debe ser presentado nuevamente a la Constructora para dar por liquidado completamente el contrato. Además, dentro de cada contrato está estipulado que el contratista es responsable de pagar mensual y oportunamente la seguridad social de sus trabajadores, la cual es revisada por la Coordinadora de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Constructora.

En cuanto a los proveedores, la Constructora realiza la cotización de los productos al por mayor que se requieren para el proyecto a realizar y entabla convenios (descuentos) con ferreterías de la ciudad para la adquisición de los mismos.

En el caso de compras al detal de materiales, si no cuentan con proveedor específico, se realiza cotización y la compra depende de la urgencia del material en la obra, el precio y la disponibilidad para la entrega del producto en los sitios de venta.

7.2.1.7 Gestión de las comunicaciones

En este proceso, es importante planificar la gestión de las comunicaciones del proyecto en cual se desarrollará un plan apropiado para las actividades de comunicación del proyecto teniendo en cuenta la información necesaria que debe ser brindada para cada uno de los interesados, internos o externos del proyecto.

Para nadie es un secreto que la base del entendimiento es una buena comunicación, motivo por el cual es de gran importancia identificar y establecer en la compañía y en el proyecto los canales de comunicación que sean efectivos para transmitir la información.

El director del proyecto debe considerar que el proyecto maneja comunicaciones internas y externas, por lo cual debe establecer un manejo para cada una. Teniendo en cuenta lo anterior, es recomendable crear un directorio, el cual contenga los nombres del personal que estará en el desarrollo de las actividades del proyecto tanto de la compañía como de los contratistas, con su respectivo cargo/rol, número de contacto y correo electrónico. De igual manera, realizar el mismo procedimiento con encargados de proveedores y demás interesados. El directorio deberá ser actualizado a lo largo del proyecto, conforme se vaya integrando más personal.

Asimismo, se debe definir cuál información debe ser brindada y el canal por el cual se realizará. Para las comunicaciones internas se pueden establecer medios como:

- Memorando: Sólo para comunicación interna de la compañía, cuyo objetivo es informar de alguna sanción para algún integrante del equipo.
- Comunicado informativo: Destinado para una o varias personas ya sea del equipo de trabajo o contratistas, en cual se informan decisiones o acciones a desarrollar en el proyecto.
- Correo electrónico: Utilizado cuando la información no se requiere de manera física. Este medio permite la rapidez en la comunicación. Algunas veces se puede utilizar como medio para autorizaciones, por lo cual, de ser así, deben quedar establecidas las condiciones para dicha aprobación.
- Informes: Cuando es solicitada información de carácter técnico, desempeño y/o avances de obra. Se debe establecer la frecuencia de éstos.

En cuanto a las comunicaciones externas, el director del proyecto puede establecer oficios o cartas que son empleadas para una comunicación más formal, destinados para clientes y proveedores.

Los canales de comunicación dependen muchas veces de la naturaleza de la compañía y estará en las manos del director del proyecto su elección; no todas las comunicaciones deberán ser escritas, también se pueden establecer comunicaciones telefónicas o personales. En la actualidad, con el avance de la tecnología, se ha incrementado el uso del correo electrónico y las aplicaciones de mensajería para celular, con el fin de agilizar y disminuir el tiempo en las comunicaciones.

De igual manera, en este proceso pueden quedar establecidas las reuniones que se realizarán durante el proyecto, cada cuánto se llevarán a cabo y quiénes participarán en ellas.

Como resultado de la planificación de las comunicaciones, el director del proyecto tendrá un documento que describirá la organización de las comunicaciones a realizar, con su respectivo responsable, el medio por que se hará, la frecuencia y la información a incluir. De ser necesarias aprobaciones, la compañía podrá establecer diagramas de flujo con las dependencias por las cuales debe pasar la información a ser suministrada y el responsable de la autorización de la misma.

La Constructora en sus estrategias publicitarias implementa pancartas en las zonas más visibles de la ciudad, participa en las ferias de vivienda realizadas por grupos empresariales del sector, y con esto logra llegar a la comunidad para despertar su interés por los proyectos en construcción. Además, la empresa cuenta con buzón

de mensajes en la página web ascingenieros.com, igualmente a través de la red social Facebook el personal de ventas atiende las inquietudes.

Desde la sala de ventas, se hace la orientación pertinente. Al inicio del proyecto, las asesoras de ventas utilizan el software CRM con el fin de controlar el registro de comunicaciones con cada uno de los interesados y posibles compradores; luego, al concretar la compra y teniendo los datos de los clientes, los medios de comunicación son WhatsApp, llamadas y correo electrónico; por facilidad y elección de los clientes la mayoría de las comunicaciones se realiza vía WhatsApp.

7.2.1.8 Gestión de los riesgos

Planificar la gestión de los riesgos comprende cada uno de los procesos para identificar, analizar, definir, implementar y monitorear cada una de las acciones en torno al manejo de situaciones que puedan alterar el desarrollo exitoso del proyecto. De acuerdo al PMBOK 6 ED, desconocer y no gestionar los riesgos lleva a que el proyecto se desvíe de sus metas iniciales y el objetivo principal no se cumpla, además, es importante conocer el grado de riesgo al que está expuesto el proyecto, dado que se pueden presentar riesgos individuales y generales del proyecto, entendiendo esto cómo riesgos que pueden afectar a objetivos en específico o afecta en los resultados del objetivo principal. En ese orden, ya que los riesgos no se presentan en una etapa específica del proyecto, es importante tener clara la estrategia ante los sucesos, controlarlos en el transcurso del ciclo de vida asegurando que el proyecto vaya por el mejor camino en su desarrollo.

De acuerdo a Hurtado G & Morales C (2016), los objetivos de la gestión de riesgos se resumen en, aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, además, disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto⁷³, por lo cual, la gestión que se realiza en la planificación proporciona información para establecer recursos y tiempos de respuesta, igualmente, establece una base importante para evaluarlos en relación a la probabilidad de ocurrencia

- **Planificar los riesgos:**

Planificar los riesgos hace parte importante del plan para la dirección de proyecto, ya que contiene la forma en que se estructuran y se llevarán a cabo las acciones de la gestión de los riesgos, este plan contiene la estrategia de riesgos, metodología, roles y responsabilidades, financiamiento, cronograma de las actividades para la gestión de los riesgos, categorías de los riesgos, entre otros.

⁷³ Hurtado G., Morales C. Plan para la dirección de un proyecto de construcción de vivienda siguiendo las buenas prácticas de la guía PMBOK. Bucaramanga. 2016, p. 113.

De esta manera, y en el proceso de definir la probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos, se pueden generar definiciones específicas o definiciones generales de probabilidad dictadas para la organización, esto se puede precisar desde la matriz de definiciones para probabilidad e impacto, la cual permite comprender las escalas de evaluación para las amenazas y oportunidades, teniendo las amenazas como impacto negativo (retrasos en los tiempos de ejecución, aumento de los costos, desempeño bajo) y las oportunidades como impacto positivo (aprovechamiento del tiempo, costos coherentes con los presupuestos y mejora en el desempeño). A continuación, se relaciona la matriz de definiciones para probabilidad e impactos, ésta de acuerdo al PMBOK 6 ED.

ESCALA	PROBABILIDAD	+/- IMPACTO SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO		
		TIEMPO	COSTO	CALIDAD
Muy alto	>70%	>6 meses	>\$5M	Impacto muy significativo sobre la funcionalidad general
Alto	51-70%	3-6 meses	\$1M-\$5M	Impacto significativo sobre la funcionalidad general
Mediano	31-50%	1-3 meses	\$501K-\$1M	Algún impacto sobre áreas funcionales clave
Bajo	11-30%	1-4 semanas	\$100K-\$500K	Impacto menor sobre la funcionalidad general
Muy bajo	1-10%	1 semana	<\$100K	Impacto menor sobre las funciones secundarias
Nulo	<1%	Sin cambio	Sin cambio	Ningún cambio en la funcionalidad

Tabla 13. Matriz de definiciones para probabilidad e impactos
Fuente: PMBOK 6 ED

Teniendo en cuenta lo anterior, y siguiendo con la planificación de los riesgos, también se debe definir la matriz de probabilidad de impacto, la cual permite a la organización tener claridad para priorizar y entender las acciones que se deben llevar a cabo en cada uno de los procesos y establecer medidas para minimizar los efectos de los sucesos que puedan ocurrir.

		Amenazas					Oportunidades						
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	Muy alta 0,90	Probabilidad
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	Alta 0,70	
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	Mediana 0,50	
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	Baja 0,30	
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	Muy baja 0,10	
		Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80	Muy alto 0,80	Alto 0,40	Moderado 0,20	Bajo 0,10	Muy bajo 0,05		
Impacto negativo						Impacto positivo							

Gráfico 20. Matriz de probabilidad e impactos con esquema de puntuación
Fuente: PMBOK 6 ED.

Para implementar esta matriz en el análisis de la probabilidad del impacto, es importante tener la información histórica de la empresa, para así conocer los riesgos que se han presentado de forma repetitiva, el impacto que han generado y las acciones que se han llevado a cabo, así, el equipo evaluador se guía para realizar un análisis coherente con la situación de la compañía y planificar la gestión de los riesgos entorno al ambiente de la misma.

Una vez definida la matriz, se realiza la evaluación para obtener una ponderación de cada riesgo y así identificar los que afectan de forma positiva o negativa, igualmente tener claridad con los que brindan fortaleza y los que pueden debilitar la gestión del proyecto, de esta forma la compañía define las áreas y procesos en los cuáles centrarse para ejecutar el proyecto de forma eficiente.

Toda esta gestión requiere de un equipo comprometido y guiado por un experto, ya que se requiere de experiencia y conocimiento para definir las estrategias para mitigar o aprovechar la existencia de un riesgo, ya que cada estrategia tiene un costo y de la información específica se deben crear las reservas de contingencia para cada uno.

Cómo se menciona líneas arriba, la gestión de los riesgos es parte fundamental del plan para la dirección del proyecto, por lo cual este se complementa con el plan de gestión de riesgos, desde este documento se facilitará el control, registro, seguimiento y de acuerdo a esto se mantendrán actualizados las estrategias y procedimientos de la constructora.

- Identificar los riesgos: El proceso de identificación de riesgos incluye el reconocimiento de las fuentes, los riesgos y documentar sus características, este proceso es constante y repetitivo dado que los riesgos se pueden transformar o dar cabida a nuevos sucesos durante el ciclo de vida del proyecto; el líder del proyecto junto con su equipo de trabajo ya que tienen un panorama general y claro del proyecto, son los responsables de identificar, evaluar y clasificar los riesgos de alto nivel, posterior, de realizar el mismo procedimiento para los riesgos de cada uno de los paquetes de trabajo.

Las habilidades y fortalezas del equipo de trabajo facilitan y dan efectividad a la identificación de los riesgos del proyecto, sin embargo, un profesional experto es necesario para orientar a los participantes, motivarlos por la precisión y la técnica garantizando descripciones claras y suficientes para comprender a fondo el proceso. Una vez identificados los riesgos del proyecto, se debe realizar la Matriz de riesgos, en la cual se detallan las categorías, el escenario de riesgos, la probabilidad, el impacto, la severidad, las acciones a tomar (aceptar, transferir, mitigar o evitar), el valor monetario esperado, el plan de acción de la respuesta y los costos relacionados, en el formato 11 se muestra el contenido de esta.

Realizar el análisis cualitativo de los riesgos es un proceso que permite definir los riesgos de alta prioridad, analizarlos y evaluar su probabilidad de ocurrencia, además, durante este proceso se pueden identificar nuevos aspectos, restricciones y limitaciones lo cual permite se dé una actualización en el registro de riesgos e incidentes, en donde también se documenta el responsable del manejo de los riesgos, prioridad o impacto, según la categorización la urgencia de respuesta, y se complementa con un listado informativo de los riesgos de prioridad menor que también deberán ser revisados.

A su vez, el análisis cuantitativo de los riesgos permite analizar de forma numérica el efecto de los riesgos y otros aspectos que puedan afectar el desarrollo de los objetivos del proyecto, este, es el método más confiable para evaluar el impacto general que puede recibir el proyecto según los riesgos individuales y otros temas que pueden generar incertidumbre, este análisis también podrá realizarse enseguida de planificar la respuesta a los riesgos, ya que de esta forma se puede revisar la efectividad de lo propuesto y reducir la exposición del proyecto a otros riesgos.

- Planificar la respuesta a los riesgos: Planificar la respuesta corresponde a las acciones dirigidas para desarrollar opciones, seleccionar estrategias y definir

tratamiento a los riesgos definidos en las anteriores fases, este, también es un espacio importante para asignar los recursos a las ya definidas respuestas.

Según lo sustentado en el PMBOK 6 Edición, la respuesta a los riesgos deben adaptarse a la importancia del riesgo, ser rentables en relación al desafío que deben enfrentar, realistas en el contexto del proyecto y acordadas por todas las partes interesadas, además, deben estar bajo la coordinación de un profesional.

Dentro de las estrategias alternativas para respuesta ante una amenaza, se tiene las siguientes: el escalamiento, esta es pertinente cuando el equipo del proyecto considera que la amenaza se encuentra fuera de su capacidad de respuesta y se le comunica a alguien de los altos niveles en la organización para su gestión; evitar, se relaciona con la eliminación de la amenaza o buscar todos los medios para proteger al proyecto del impacto; transferir, se refiere a la inclusión de un tercero en modalidad de seguros, fianzas, garantías de cumplimiento, para que se haga cargo de esta gestión entorno a la amenaza que puede producir este riesgo; mitigar, se refiere a las medidas directas para reducir la probabilidad de ocurrencia, estas pueden quedar definidas en el plan de gestión de los riesgos y finalmente, aceptar, implica reconocer la amenaza sin tomar medidas importante para ella, esta estrategia se puede implementar en riesgos de baja importancia e impacto. Entre otros aspectos importantes, el registro de lecciones aprendidas aporta información útil en el desarrollo de las estrategias, adicional, en los presupuestos y el cronograma del proyecto es posible asociar las actividades con la asignación de los recursos y dar una fortalecida respuesta ante la amenaza por ello, el equipo debe estar al tanto de las respuestas y estrategias, para que el plan de respuestas y gestión de riesgos tenga un resultado importante y favorable en la ejecución del proyecto.

Por otro lado, la Constructora no cuenta con una matriz para análisis de riesgos; sin embargo, en lo referente a seguridad y salud en el trabajo cuentan con personal idóneo para el control y seguimiento en obra, implementando el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el fin de prevenir y mitigar cualquier accidente laboral que se pueda llegar a presentar, para el cual se realizan permisos de trabajo en alturas, ATS - Análisis de trabajo seguro, charlas de cinco minutos todos los días e inspecciones. Hasta el momento, en los proyectos realizados, no han presentado ningún accidente grave.

7.2.1.9 Gestión de las adquisiciones

El proceso de planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto, según el PMBOK 6ED, es en el cual se documentan las decisiones para las adquisiciones del proyecto, especificando el enfoque e identificando a los proveedores. De igual manera, es importante identificar la forma en la cual se integrará el proceso de las adquisiciones con otros procesos del proyecto, principalmente con los recursos, cronograma y presupuesto.

Las adquisiciones deben ser realizadas por un profesional encargado de éstas, las cuales deberán ser aprobadas y estar de acuerdo a las necesidades del proyecto a medida que éste vaya avanzando. Un plan de gestión de adquisiciones debe contener las actividades a realizar para llevar a cabo el proceso de adquisición, así como las fechas en las cuales será necesario efectuarla.

Es bien sabido que en los proyectos de construcción existen dos adquisiciones principales a realizar, la adquisición de recurso humano y la adquisición de recurso material. Al estar ya establecido el equipo de proyecto, y contar con el alcance, el cronograma y el presupuesto del proyecto, es más sencillo definir cuáles serán las adquisiciones a efectuar en el proyecto.

Las adquisiciones en cuanto al recurso humano estarán enfocadas en la selección de contratistas que integrarán y desarrollarán los entregables del proyecto. Es importante definir el tipo de contrato a emplear y las condiciones de ellos, así como establecer las fechas de inicio y finalización, el objeto del contrato, el monto y su forma de pago, igualmente la forma en la que se verificarán y controlarán los trabajos ejecutados, y si es necesario el pago de pólizas por parte del contratista.

Para la adquisición de recurso material es importante definir primero los proveedores para éstas. La selección de proveedores puede ser realizada por medio de criterios entre los cuales se encuentran costo del producto, experiencia, disponibilidad, medio de pago, fecha de entrega del producto; una vez seleccionado el proveedor, también es fundamental decidir cómo se efectuará la adquisición, es decir, el medio por el cual se llevará a cabo la compra, teniendo en cuenta que en obra son diversos los materiales que se manejan.

Las compras en el proyecto pueden estar divididas de acuerdo al tamaño de la adquisición, el cual deberá ser definido por la compañía. Pueden existir compras por caja menor para compras de bajo monto, las cuales no requieren de orden de pedido; compras pequeñas, para pedidos de poco material, que necesitan requisición firmada por parte del área encargada y orden de compra, la cual debe ser autorizada por la dirección del proyecto; compras grandes, las cuales se deben

planear con anticipación y son autorizadas por la gerencia, como por ejemplo el enchapes y sanitarios.

Como resultado de este proceso, el director del proyecto tendrá un documento denominado plan de gestión de las adquisiciones, en el cual estarán definidas todas las actividades a efectuar durante este proceso. Este plan puede incluir la forma en la que se coordinarán las adquisiciones con otros procesos del proyecto, el cronograma con fechas de adquisiciones importantes, métricas para gestión de contratos, procesos de adquisición y demás que la compañía considere necesarios.

En los documentos proporcionados por la Constructora, no se evidenció algún plan de gestión de adquisiciones, pero se puede evidenciar similitudes en cuanto a la gestión de los recursos.

7.2.1.10 Gestión de los interesados

Para realizar la planificación del involucramiento de los interesados es importante contar con el listado de los interesados que fueron previamente identificados en el proceso de inicio del proyecto, puesto que la satisfacción de éstos con el proyecto es un factor importante en el desarrollo del mismo. Se debe entender por interesado a cualquier persona que puede verse tanto beneficiada como afectada con la ejecución del proyecto, así como el impacto y la influencia que éstos puedan tener sobre él.

En un proyecto de construcción existe gran cantidad de interesados, entre los que se encuentran clientes, vecinos, proveedores, planeación, curaduría, contratistas, entidades financieras, vecinos y empleados. Al tener las necesidades y expectativas de cada uno de ellos, y para realizar una eficiente gestión de los interesados, es importante determinar el interés y posible impacto de éstos en el proyecto, por lo cual es necesario crear un plan en el que se logre interactuar con ellos con el fin de promover su participación, y el cual puede variar a medida que el proyecto avanza.

Según el PMBOK 6ED, una herramienta útil para llevar a cabo este proceso es la matriz de evaluación del involucramiento de los interesados, la cual permite comparar los niveles de participación actual y deseada de los interesados del proyecto, los cuales pueden clasificarse en:

- Desconocedor: Desconoce el proyecto y sus impactos potenciales
- Reticente: Conoce el proyecto y sus impactos potenciales, pero no toma parte de las consecuencias; no prestan apoyo al trabajo o a los resultados.
- Neutral: Conoce el proyecto, pero no lo apoya ni lo deja de apoyar.

- De apoyo: Conoce el proyecto y sus impactos potenciales; apoya el trabajo y los resultados.
- Líder: Conoce el proyecto y sus impactos potenciales; involucrado activo para lograr el éxito del proyecto.

Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutral	De apoyo	Líder
Interesado 1	C			D	
Interesado 2			C	D	
Interesado 3				D C	

Tabla 14. Matriz de evaluación de involucramiento de interesados (C: participación actual, D: participación deseada)
Fuente: PMBOK 6ED

De igual manera, otra herramienta útil para este proceso es la clasificación de los interesados con la matriz de poder/interés, la cual, según el PMBOK 6ED puede ser utilizada en proyectos pequeños, como lo es el caso de estudio, o también en proyectos en los que no se tenga gran cantidad de interesados.

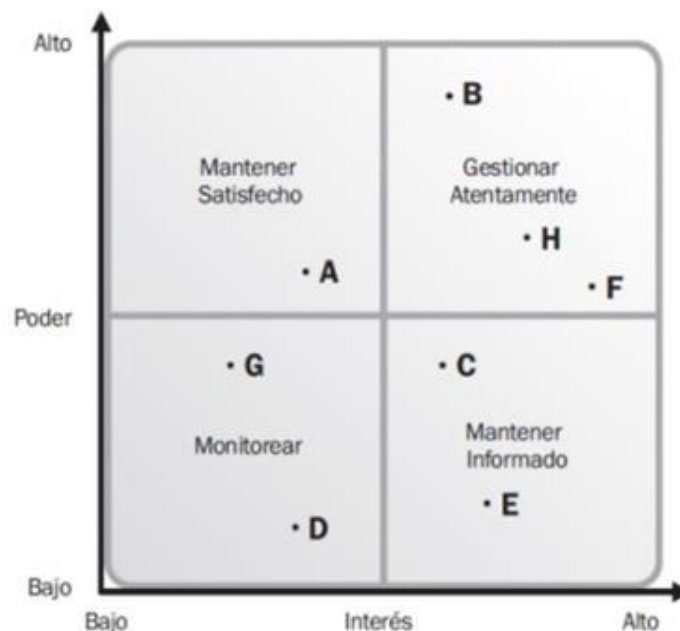


Gráfico 21. Matriz poder/interés
Fuente: PMBOK 5ED

Al tener los interesados clasificados, se procede a crear las estrategias de comunicación generales para cada grupo de interesados, sin descuidar que puede

haber estrategias específicas para cada uno. Como se muestra en la matriz el objetivo de comunicación para cada grupo será:

- Alto poder/Bajo interés: Mantener satisfecho.
- Bajo poder/Bajo interés: Mantener monitoreado.
- Alto poder/Alto interés: Gestionar atentamente.
- Bajo poder/Alto interés: Mantener informado.

Como resultado de este proceso, se tendrá un plan, general o detallado dependiendo de la cantidad de interesados del proyecto, en el cual estarán identificadas las acciones y estrategias que se requieren para promover el involucramiento productivo de los interesados, el tipo de información que será comunicada, la frecuencia y el medio por el cual se realizará dicha comunicación.

La empresa ASchwitzer S.A.S tiene identificados los interesados en el proyecto, pero como tal no se lleva un listado de interesados en el proyecto, excluyendo la información relacionada a los clientes del proyecto, cuya información es llevada por el área de ventas.

7.2.2 PROCESO DE EJECUCIÓN

7.2.2.1 Dirigir y Gestionar el trabajo del Proyecto

Es el proceso en el cual se lleva a cabo el trabajo que se ha sido definido en el plan para la dirección del proyecto y en donde se implementan los cambios que han sido aprobados con el fin de cumplir los objetivos del proyecto, aumentando las probabilidades de éxito de éste.

En el proceso de ejecución, es importante que el director del proyecto gestione, obtenga y use de manera eficiente los diferentes recursos del proyecto (materiales, herramientas, equipos, personal) que sean necesarios para la realización de cada uno de los entregables, por lo cual requiere mantener una buena y constante comunicación tanto con el equipo de trabajo como con la gerencia, y debe asegurarse de generar los espacios necesarios para estar informado de los acontecimientos y desempeño del proyecto.

Todo el equipo del proyecto, incluido el director, son los encargados de dirigir el desempeño de cada una de las actividades que han sido planificadas y gestionar los recursos necesarios para su ejecución.

De igual manera, este proceso requiere la revisión de todas las solicitudes de

cambio y el impacto de aquellos que hayan sido aprobados por el director del Proyecto, los cuales comprenden acciones preventivas, correctivas y/o reparación de defectos.

Como resultado de este proceso, el director del proyecto estará informado del estado general en el que se encuentra el proyecto, los cambios que se vayan realizando a lo largo del ciclo de vida de éste y el desempeño que se está obteniendo, el cual más adelante proporcionará información para los procesos de monitoreo y control.

En el proyecto ILAMA, el equipo de trabajo tiene establecidas sus funciones y cada uno de los miembros está encargado de velar por la ejecución de las actividades asignadas, gestionando el uso eficiente de los recursos con el fin de cumplir con la programación de obra.

7.2.2.2 Gestionar la calidad

Luego de realizar la planificación en relación a la gestión de calidad que da como resultado el plan de gestión, se debe gestionar el mismo convirtiendo lo planteado en actividades ejecutables con el objetivo de incrementar la posibilidad de cumplir con los objetivos de calidad; esta gestión acoge todas las actividades del aseguramiento de calidad, entendiendo este cómo las acciones que se toman para entregar a las partes interesadas el producto esperado, adopta además, los aspectos de diseño del proyecto y mejora continua en los procesos.

Los proyectos de vivienda de interés social en Colombia están regidos por normas cómo: el reglamento de construcciones sismo resistentes (NSR-10), el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS - 2000), el código colombiano de fontanería (NTC - 1500), el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), el manual de especificaciones técnicas para la construcción, y demás Normas técnicas colombianas requeridas de acuerdo a la actividad a desarrollar o materiales a implementar; es por ello, que el área de calidad debe llevar de forma minuciosa el registro y seguimiento de los procesos realizados y las actividades que los complementan, ya que esto permitirá que el proyecto entregue un producto integral y funcional en armonía con los diseños y con las estructuras normativas nacionales e internacionales.

El coordinador el área de calidad, será el encargado de realizar cada una de las pruebas, mediciones y revisiones establecidas en el plan de gestión de calidad del proyecto, cada uno será documentado y analizado con el objeto de realizar informes periódicos, proponer acciones correctivas, preventivas, evitar reprocesos y no

conformidades; igualmente, contar con técnicas definidas para desarrollar los procesos, facilita que los colaboradores tengan claridad en lo que se va a desarrollar, como complemento, es de relevancia realizar diagramas de causa y efecto o diagramas de flujo, los cuales desglosan información y datos relevantes para identificación de causas y consecuencias de malos procedimientos.

Toda la información recolectada en el ciclo de vida del proyecto, debidamente documentada, registrada y analizada le servirá a la persona encargada de la coordinación del área de calidad, para realizar estudios estadísticos, identificar buenas prácticas y prácticas que definitivamente no se deben adoptar, para destacar parámetros que ayudaron al desarrollo exitoso, destacar aportes del equipo de trabajo, que claramente servirán para registrar en el archivo de lecciones aprendidas del proyecto y con esto aportar en el desarrollo de proyectos similares en la organización.

Teniendo en cuenta lo anterior, se relaciona a continuación el formato 3 (anexo B) en el cual se hace claridad en la información que debe contemplar el documento para un completo control de calidad, este para un caso específico de la supervisión técnica - aprobación para fundir un elemento.

7.2.2.3 Adquirir recursos

Los recursos físicos hacen referencia a la maquinaria, equipos, suministros y demás materiales que contribuyan al desarrollo de las actividades en el proyecto, por lo tanto, es de gran importancia tener claridad en los calendarios del proyecto, ya que desde allí se informa cuándo y por cuánto tiempo se van a requerir los recursos para una actividad determinada; en el formato 4 se muestra la solicitud que debe realizar el líder del proyecto para que un equipo en específico llegue a su proyecto, además, en el formato 5 se muestra la solicitud para compra y adquisición de herramientas para las cuadrillas de trabajo, en caso de ser necesario.

En referencia al equipo humano, el director de proyecto basado en las políticas, objetivos del proyecto y la estructura organizacional, hará la solicitud al área de talento humano en la cual especificará el cargo que necesita integrar en su equipo, la justificación, la experiencia, formación requerida y el tiempo por el cual requerirá de sus servicios profesionales, esta solicitud claramente debe ir firmada por el director de proyecto, ya que a partir de allí el área de talento humano se encargará de iniciar con la búsqueda ya sea en las bases de datos de la compañía, en páginas designadas para ello o con entidades que presten el servicio (formato 6).

El personal que cumple con el perfil solicitado, debe ir a entrevista con el director

del proyecto quién será la persona encargada de validar toda la información que el candidato dio a conocer en la hoja de vida, en esta etapa el líder del proyecto diligencia y registra la información ofrecida por el interesado en un formato (formato 7) el cual permitirá conocer la aprobación o no del director del proyecto, además, aumentar la base de datos de la compañía con las personas que participaron en el proceso.

Posteriormente, cuando ya se ha vinculado el nuevo integrante del equipo de trabajo, el director del proyecto es la persona quién le dará a conocer sus responsabilidades, el rol que cumplirá en el desarrollo del proyecto, y hacia a dónde debe dirigir su gestión teniendo en cuenta las políticas, objetivos y metas de proyecto, además, de motivarle por los desafíos y oportunidades que allí se presentan y por consiguiente por el apoyo, reconocimiento y recompensa que se puede dar por un buen desempeño.

7.2.2.4 Desarrollar el equipo

De acuerdo con el PMBOK 6ta edición, desarrollar el equipo se enfoca en orientar sobre las recompensas, retroalimentación, capacitación adicional, acciones disciplinarias, evaluaciones de desempeño y demás formas de gestionar el equipo.

Por tanto, es importante desarrollar programas de capacitación, esto según las características existentes en el equipo de trabajo en referencia a las capacidades, experiencia, habilidades y competencias por fortalecer, en el formato 8 registra el tema, asistentes y necesidad de la capacitación.

El director del proyecto en coordinación con el área de talento humano, elaborará un cronograma en el cual se verán representadas las capacitaciones y actividades de integración, revisando con anterioridad el cronograma del proyecto y tiempos de entregas, para que los entregables no se vean afectados por estas actividades, igualmente se deben revisar los costos para estas actividades, aunque normalmente se realizan con la ARL o la caja de compensación familiar; sin embargo, el objetivo principal de estas actividades es motivar al equipo y despertar el interés por distintos temas que les permitan participar desde diferentes perspectivas en el desarrollo del proyecto y desde el sentido de pertenencia y aprecio hacia la compañía. Además de esto, desde la dirección del proyecto se dará a conocer al equipo de trabajo los valores corporativos, el reglamento interno de trabajo, las formas y tiempos de evaluación, incentivos, manejo de conflictos y otras formas de desarrollo de espíritu del equipo.

7.2.2.5 Dirigir el equipo

Desde la dirección del proyecto se realiza seguimiento al desempeño a los miembros del equipo, proporcionando retroalimentación, resolviendo problemas y gestionando cambios con el objetivo de que el desempeño del proyecto sea óptimo.

Según el PMBOK 6 edición, el director del proyecto debe ser sensible tanto a la voluntad como a la capacidad de los miembros del equipo para llevar a cabo su trabajo y ajustar en relación con ello su estilo de dirección y liderazgo, en ese orden, habrá integrantes con habilidades de poca calificación que requieran acompañamiento y mayor supervisión frente a quienes cuentan con mayor experiencia laboral.

De acuerdo con esto, la dirección del proyecto en conjunto con el área de talento humano realizará evaluaciones periódicas de desempeño, teniendo en cuenta la actitud laboral, liderazgo, cumplimiento de las funciones, compromiso con el cargo, relaciones laborales, trabajo en equipo, entre otros; esta información será registrada y analizada con el objetivo de identificar el personal con mayor y menor compromiso para implementar incentivos y si corresponde medidas correctivas.

Igualmente, como se menciona líneas arriba, el manejo de conflictos es una gestión muy importante que se debe trabajar en el desarrollo de un proyecto, claramente este se realiza desde los lineamientos precisados en el reglamento interno de trabajo y los valores corporativos.

7.2.2.6 Gestionar las comunicaciones

Según el PMBOK 6ED, el proceso de gestionar las comunicaciones, se basa principalmente en garantizar que la información sea recopilada, creada, distribuida, almacenada y entregada de manera oportuna y adecuada, asimismo, que el flujo de comunicación sea eficaz y eficiente tanto dentro del equipo del proyecto como con los interesados.

De igual manera, gestionar las comunicaciones busca que la información que va a ser entregada, se haya desarrollado de manera correcta, es decir, que haya sido generada adecuadamente y entregada al destinatario correcto.

Al tratarse de un proyecto de construcción, es importante que el director del proyecto promueva los espacios necesarios para desarrollar las comunicaciones que fueron anteriormente planificadas. Es bien sabido, que los proyectos de construcción llevan a cabo periódicamente reuniones con el equipo de trabajo y los contratistas involucrados para tratar temas de desempeño de los trabajos y tomar acciones

preventivas o correctivas según sea el caso. De igual manera, es importante gestionar la información que es entregada a los clientes del proyecto por el área de ventas, puesto que éstos querrán conocer el estado en el cual se encuentra el proyecto debido a que es una inversión que realizaron; así como también es considerable analizar la información que es enviada a las entidades financieras, en caso de que el proyecto sea financiado.

Por otra parte, además de lo mencionado anteriormente, el director del proyecto debe estar al tanto de las demás comunicaciones internas como lo son los informes de desempeño del proyecto, del estado de los entregables, estado actual, avance del proyecto y demás.

Entre las técnicas y consideraciones que recomienda el PMBOK 6ED para lograr una eficaz gestión de las comunicaciones se encuentran:

- Modelos emisor-receptor: Ciclos de retroalimentación para interacción/participación, eliminando barreras.
- Elección de los medios: De acuerdo a necesidades del proyecto. Comunicación oral o escrita, formal o informal.
- Estilo de redacción: Voz pasiva/activa, estructura de texto.
- Gestión de reuniones: Preparar, invitar y garantizar asistencia de los participantes. Solución de conflictos que se puedan presentar en la reunión.
- Presentaciones: Lenguaje corporal, ayudas visuales.
- Facilitación: Consenso y superación de obstáculos, motivar al equipo.
- Escuchar de forma activa: Percibir, comprender y confirmar la información recibida, para una buena comprensión.

7.2.2.7 Implementar la respuesta ante los riesgos

En este proceso se implementan los planes acordados para la respuesta ante los riesgos, lo importante de esta etapa, es la gestión que se realiza entorno a los riesgos, dado que en muchas ocasiones lo que altera la planificación es que en la ejecución no se documenta ni se tienen en cuenta las medidas acordadas, aun contando con el plan de gestión de riesgos que define el nivel de detalle y especifica los límites en los riesgos basado en los intereses de las partes involucradas.

El director del proyecto, es el encargado de motivar a su equipo de trabajo e influenciar para que de acuerdo a lo planificado se tomen las medidas necesarias cuando sea requerido, además, es importante que todos los niveles se integren en esta gestión, ya que de esta participación y compromiso depende el éxito de la implementación, igualmente, es importante que todo sea documentado y se

registren las dificultades encontradas en este proceso, cómo podrían evitarse y resaltar lo que ha funcionado bien para representar en futuros proyectos.

Ahora bien, específicamente en la gestión de riesgos laborales, es importante que la compañía cuente con un profesional que asegure el cumplimiento de la normativa y reglamento laboral, en la medida que la construcción del proyecto avance se deben brindar inducciones, charlas diarias y entrenamientos según el desarrollo de actividades para motivar la protección de la vida y la salud; adicional, es importante registrar los incidentes presentados diariamente, informarlos a la Administradora de riesgos laborales para trabajar en conjunto y establecer planes de acción, además el personal de la obra debe conocer lo sucedido para generar una enseñanza común; por último, es de importancia contar con un equipo formado para atender emergencias o incidentes específicos que puedan alterar el bienestar de los trabajadores, garantizando una respuesta rápida y oportuna.

7.2.2.8 Efectuar las adquisiciones

Según el PMBOK, el proceso de efectuar las adquisiciones es aquel en el que se obtiene respuesta por parte de los proveedores, se seleccionan y se les efectúa un contrato. El principal de este proceso es seleccionar un proveedor calificado e implementar un acuerdo legal para la entrega de la adquisición contratada. Es un proceso que se realiza a lo largo de la ejecución del proyecto.

Para efectuar las adquisiciones es importante contar con el listado de actividades a realizar y los recursos que deben ser adquiridos. Como fue especificado en la planificación de la gestión de las adquisiciones, en un proyecto de construcción hay dos adquisiciones principales, recurso humano y recurso material.

Para efectuar la adquisición de contratistas, es fundamental tener en cuenta las fechas de cronograma establecidas para el inicio de las actividades, de esta manera, el encargado del área de talento humano o compras, según sea establecido por la compañía, iniciará el proceso para la contratación. Se deberá realizar un requerimiento de contratista según el entregable del proyecto a realizar, de esta manera, la gerencia en conjunto con el director de proyecto llevará a cabo la búsqueda del contratista, para lo cual será necesario proporcionarles a los candidatos información detallada de las actividades a realizar y condiciones del contrato. Luego, se analizarán las ofertas entregadas y se efectuará la selección de la mejor de éstas. Como último paso, será necesario realizar la elaboración del contrato y posterior firma en donde se relacionarán todas las condiciones y fechas para la entrega de los trabajos.

En cuanto a la adquisición de material, es decir, las compras, como fue establecido en el proceso de planificación pueden estar divididas, por lo cual para cada una se tendrán condiciones diferentes. Para compras por caja menor, deberá haber una persona encargada, y serán soportadas con una factura y descripción del motivo de compra. Para compras menores, se podrá establecer un procedimiento de requisición; se generará la solicitud de material por parte de la obra con el visto bueno del director de obra, una vez recibida se seleccionará el proveedor (de no haber uno especificado para la adquisición, se deberán solicitar cotizaciones) y se procederá a realizar la orden de compra especificando material, lugar y fecha de entrega. Para compras grandes, las cuales deberán ser autorizadas por la gerencia debido a su monto, se deberán tener en cuenta las fechas establecidas en el cronograma con el fin de garantizar que éstas sean realizadas en el momento preciso y lleguen cuando sean necesarias.

Respecto a la adquisición de materiales y equipos, la empresa ASchwitzer S.A.S tiene estipulado un proceso para su realización; se efectúa la requisición de éstos desde obra, mediante el formato ASCH-PA02-11, en donde se relaciona además del material solicitado, el código del ítem del presupuesto en el cual éste será utilizado, la cual debe ser aprobada por el gerente. Posteriormente, se genera la orden de compra mediante el Software Siscontrol; esta orden se envía mediante correo electrónico al proveedor, con fecha de necesidad en obra, y este, a su vez, envía a la Constructora la factura para realizar el pago respectivo.

El control de materiales, es realizado en obra por la ingeniera auxiliar, quien lleva un kardex de cada uno ellos, y es verificado en cada corte de obra con el área contable y la gerencia. Mediante formatos de salida de material, realizados por el almacenista, son controlados los insumos para cada actividad.

7.2.2.9 Gestionar la participación de los interesados

Este proceso hace referencia a implementar las estrategias que fueron establecidas en el plan de gestión de los interesados, para efectuar la comunicación y el trabajo con ellos, con el fin de satisfacer sus necesidades y gestionar sus expectativas frente al proyecto una vez se haya iniciado el proceso de ejecución; de igual manera, fomentar su participación de acuerdo al avance del proyecto y atender los incidentes que se puedan llegar a presentar.

Gestionar la participación de los interesados juega un papel muy importante debido a que contribuye a aumentar las probabilidades de éxito del proyecto, al asegurar que éstos comprendan claramente las metas, objetivos, beneficios y riesgos del proyecto.

Como parte de este proceso, se encuentran actividades como involucrar a los interesados de acuerdo a la etapa en la que se encuentre el proyecto con el propósito de obtener, confirmar o mantener su compromiso, como por ejemplo con los clientes del proyecto, los cuales, al ser un proyecto de construcción, especialmente de vivienda, son ellos quienes van a adquirir el producto final. De la misma forma, se deben gestionar las expectativas de los interesados por medio de comunicación y negociación, para que conozcan con precisión el alcance del proyecto y no se generen futuros inconvenientes. Asimismo, es necesario abordar riesgos o inquietudes que se lleguen a presentar.

Este proceso en la mayoría de veces va de la mano con la gestión de las comunicaciones, debido a que allí también se establecen las comunicaciones a realizar en todo el proyecto. Como finalidad, se deberán llevar a cabo las estrategias identificadas para realizar la gestión de los interesados en el momento que se requieran, contando con las herramientas necesarias para ejecutarlas, y registrándolas para facilitar su control.

7.2.3 PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL

7.2.3.1 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

Es el proceso en el cual se hace seguimiento, revisa, analiza e informa el avance general del proyecto con el fin de cumplir los objetivos que fueron consignados en el plan de dirección del proyecto. Este proceso se realiza a lo largo de todo el proyecto, es decir, a la par con el proceso de ejecución.

Realizar un monitoreo constante, permite al equipo del proyecto conocer todas las áreas en las cuales éste pueda tener fallas y de esta manera efectuar mejoras. De igual manera, el control permite determinar acciones preventivas o correctivas, así como hacer seguimiento a los diferentes planes de acción que habían sido planificados y hacer modificaciones si éstos lo requieren.

El equipo del proyecto está encargado de informar al director, por medio de informes los trabajos realizados en cada entregable y el avance del proyecto; con esta información, se podrá comparar lo ejecutado respecto a lo programado de acuerdo a las líneas base establecidas en la planeación (alcance, cronograma y costo), y de esta manera, determinar el estado real en que se encuentra el proyecto para realizar pronósticos y tomar las acciones que sean necesarias.

Igualmente, en este proceso se deben revisar y verificar los riesgos que fueron

identificados en la planeación, puesto que es posible que en el proceso de ejecución hayan surgidos nuevos riesgos que deban ser incluidos en la matriz de riesgos.

El equipo de trabajo del proyecto ILAMA, realiza una supervisión diaria a las actividades que se realizan en obra, con el fin de tener un producto de buena calidad, que genere satisfacción en el cliente; aunque no se cuenta con documentación de informes presentados al director, la comunicación se realiza de manera verbal.

7.2.3.1 Realizar el control integrado de cambios

El objetivo principal de este proceso es el de revisar, gestionar, aprobar, rechazar o aplazar todas las solicitudes de cambio que se presenten durante la ejecución del proyecto desde su inicio hasta el fin, así como comunicar la decisión a los interesados.

Cualquier cambio que sea solicitado por algún integrante del equipo del proyecto, debe seguir los pasos que han sido establecidos en el Plan de Gestión de cambios consignado en el Plan para la dirección del proyecto. El director del proyecto es el encargado de revisar, analizar y aprobar o rechazar las solicitudes de cambio (formato 9), evaluando el impacto que dicho cambio tendrá en el desarrollo del proyecto. Si las solicitudes de cambio afectan directamente al alcance, tiempo y costo del proyecto, éstas deben ser evaluadas por los patrocinadores del proyecto, debido a que posiblemente se pueden impactar los objetivos del proyecto. Cabe mencionar, que los cambios que sean aprobados podrán requerir revisión y estimación de costos, tiempo y recursos, y éstos serán los únicos aplicados al proyecto.

Cada una de las solicitudes de cambio que se realicen en el desarrollo del proyecto deben ser documentadas, así hayan sido aceptadas o rechazadas, obteniendo así un Registro de Cambios. Este documento debe contener la solicitud, el motivo de ésta, su estado, el impacto generado al proyecto y el responsable de implementación en caso de que haya sido aprobada.

Entre la documentación del proyecto ILAMA, no se encuentra un control de los cambios que se han realizado en el proyecto.

7.2.3.2 Registro e informe de avance de obra (Validar y controlar el alcance y el cronograma)

Con el fin de dar cumplimiento a lo que se estableció en la etapa de planificación,

mediante la EDT y el cronograma, es importante llevar a cabo la validación y control de los entregables y sus actividades en cuanto alcance y tiempo.

- Validar el alcance: Es el proceso en cual se formaliza la aceptación de cada uno de los entregables del proyecto que se van completando. La importancia de este proceso es que brinda objetividad a la aceptación y aumenta la probabilidad de que el resultado final sea aceptado mediante la validación de cada entregable de forma individual. La validación se lleva a cabo a lo largo del proyecto, cada vez que sea necesario.

Este proceso se puede realizar en forma simultánea con el proceso de control de calidad, aunque difiere de él en cuanto este último se ocupa de que cada entregable cumpla con los requisitos de calidad especificados para el mismo.

A medida que avanza el proyecto, es importante realizar la validación del alcance por parte del equipo de trabajo. En proyectos de construcción, la mayoría de las actividades son subcontratadas, motivo por el cual, de manera periódica, generalmente cada 15 días, se realiza inspección de las actividades de cada entregable, con el fin de efectuar el pago parcial a los contratistas. Si el trabajo realizado cumple con los requisitos, anteriormente documentados en el Documento de Requisitos, el equipo procederá con la formalización de la aceptación parcial del entregable; si no cumple, se deberá generar un documento con la solicitud de cambio, describiendo las razones por las que no ha sido aceptado y qué cambios son necesarios para la aceptación del trabajo.

El equipo de trabajo, deberá documentar los entregables parciales y totales que han sido aceptados, los cuales deben estar formalmente firmados y aprobados por el director del proyecto, y de existir reparaciones, se realizará una Solicitud de Cambio al entregable.

- Controlar el alcance: Es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del producto y del proyecto, y también se gestionan los cambios con relación a la línea base del alcance. Es importante para este proceso conocer la línea base del alcance, la cual es mantenida a lo largo del proyecto.

Controlar el alcance del proyecto es la manera de asegurar el control a todos los cambios solicitados en el proyecto, por lo cual se hace necesario acoplar este proceso con otros controles como lo es el del tiempo. La expansión incontrolada de cambios del alcance del producto o del proyecto sin ajuste de costo, tiempo y/o recursos se conoce como corrupción o deslizamiento del alcance, y es donde la mayoría de veces produce pérdidas en el trabajo.

En proyectos de construcción de vivienda, la mayoría de las actividades son realizadas de manera secuencial, por lo cual es de gran importancia controlar el alcance del proyecto, verificando si se deben ejecutar acciones preventivas o correctivas, y que éstas se efectúen dentro del tiempo estipulado, con el fin de evitar retrasos.

Si al realizar la comparación entre los trabajos realizados y la línea base del alcance existe alguna desviación, ésta debe ser informada al director del P proyecto, quién tomará las acciones necesarias para proceder a su corrección.

- Controlar el cronograma: Es el proceso en el cual se monitorea el estado del proyecto para actualizar el cronograma, y además gestionar los cambios en la línea base del cronograma. Es importante para este proceso conocer la línea base del cronograma, la cual es mantenida a lo largo del proyecto.

Controlar el cronograma se realiza a lo largo del proyecto, y debe ser efectuado preferiblemente por el mismo profesional que desarrolló la planificación del cronograma, debido a que al conocer cómo fue planificado, le facilita llevar el control del mismo. Esta tarea es efectuada, en la mayoría de casos, con ayuda de software de programación que facilita el control.

Cualquier cambio que se presente a la línea base del cronograma, debe ser únicamente aprobado mediante un Control Integrado de Cambios. Asimismo, este proceso se encarga de determinar el estado actual del cronograma del proyecto y si éste ha cambiado de acuerdo a los trabajos realizados y cuál debería ser el ritmo de trabajo en dado caso que se encuentre atrasado, si hay reservas de cronograma, reconsiderarlas según la situación, y gestionar los cambios reales conforme sucedan.

En los proyectos de construcción de vivienda, una herramienta útil para llevar a cabo la validación y control del alcance y cronograma, es la bitácora de obra, mediante la cual se lleva el registro de avance de obra. No hay un formato establecido para documentar este avance, y depende de cada organización. Como parte del trabajo, se desarrolla el formato 10, con el fin de brindar una alternativa para desarrollar estos procesos.

De igual manera, es importante realizar comités de obra periódicos con cada uno de los involucrados en el proyecto, es decir, entre Constructora y contratistas, con el fin de dar a conocer el estado en el cual se encuentra el proyecto y de esta manera tomar medidas preventivas o correctivas que permitan cumplir con los objetivos del

proyecto y así culminarlo con éxito.

El equipo de trabajo del proyecto ILAMA, realiza comités de obra quincenales con el fin de informar y obtener retroalimentación de las actividades realizadas en cada periodo, así como verificar el cumplimiento de los entregables para cada contratista. La documentación del avance de obra es llevada por el ingeniero residente, pero no hay establecido un protocolo establecido para llevarla.

7.2.3.3 Registros de control de costos

Teniendo como referencia la línea base de costos establecida durante la planificación, se monitorean los costos, es decir, realizar una comparación del estado del proyecto en un momento de tiempo con el presupuesto inicial, con el fin de conocer si se está presentando una desviación en los costos y de esta manera realizar acciones correctivas.

Llevar a cabo el monitoreo de costos se basa principalmente en comparar los fondos del proyecto que han sido consumidos y el trabajo realizado con éstos, además de tener en cuenta la línea base de costos que fue aprobada.

Una técnica útil para realizar el control de los costos del proyecto, es el método del valor ganado (EVM), éste también sirve para conocer el desempeño del proyecto respecto al cronograma, realizando una integración entre las dos líneas base. El EVM realiza un monitoreo en tres dimensiones para cada paquete de trabajo:

- Valor Planificado (PV): Es el valor presupuestado autorizado que fue asignado al trabajo programado. Para un determinado momento en el tiempo, corresponde al trabajo que se debió ejecutar hasta ese momento. El valor planificado total del proyecto, se conoce también como presupuesto hasta la conclusión (BAC).
- Valor Ganado (EV): Corresponde al trabajo realizado hasta determinado momento en el tiempo, expresado en términos de presupuesto autorizado.
- Costo Real (AC): Es el costo total que ha sido utilizado para realizar el trabajo que ha sido realizado medido por el EV.

Con los datos anteriores, se procede a realizar un análisis de variación tanto del costo como del cronograma del proyecto:

- Variación del costo (CV): Es el monto del déficit o superávit presupuestal en un momento en el tiempo, así como la relación entre el desempeño real del proyecto y los valores gastados. CV es expresado como la diferencia entre

el valor ganado y el costo real ($CV = EV - AC$).

- Variación del cronograma (SV): Es la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado en un momento en el tiempo, la cual determina si el proyecto se encuentra atrasado o adelantado ($SV = EV - PV$).
- Índice de desempeño del costo (CPI): Indica la eficiencia de los recursos que fueron presupuestados, expresado como la razón entre el valor ganado y el costo real. Un CPI menor a 1 indica un costo mayor al presupuestado, mientras un CPI mayor a 1 representa un costo menor respecto al desempeño hasta el momento en el tiempo analizado. ($CPI = EV/AC$).
- Índice de desempeño del cronograma (SPI): Indica la eficiencia del tiempo (cronograma) que fue planificado, expresado como la razón entre el valor ganado y el valor planificado. Un SPI menor a 1 indica que el proyecto se encuentra atrasado, mientras que un SPI mayor a 1 representa un adelanto en el cronograma hasta la fecha analizada. ($SPI = EV/PV$).

Dependiendo del detalle de control que se quiera realizar, también se pueden obtener análisis de proyecciones para el proyecto, como por ejemplo el costo estimado para la conclusión del trabajo faltante a la fecha del análisis ($ETC = BAC - EV$) y el costo previsto para la conclusión del proyecto ($EAC = AC + ETC$); de igual manera se puede construir la curva S, con todos los datos generados con anterioridad. Es recomendable encargar a un profesional del control de costos que lleve estas mediciones de acuerdo a los tiempos establecidos por la gerencia del proyecto.

Nombre	Fórmula	Interpretación	
Variación del costo (CV)	$CV = EV - AC$	$CV < 0$	Mal. Por encima del presupuesto
		$CV > 0$	Bien. Por debajo del presupuesto
Variación del cronograma (SV)	$SV = EV - PV$	$SV < 0$	Mal. Atraso respecto al cronograma
		$SV > 0$	Bien. Adelanto respecto al cronograma
Índice de desempeño del costo (CPI)	$CPI = EV/AC$	$CV < 1$	Mal. Ineficiencia en el uso de recursos
		$CV > 1$	Bien. Eficiencia en el uso de recursos
Índice de desempeño del cronograma (SPI)	$SPI = EV/PV$	$SV < 1$	Mal. Ineficiencia en el uso del tiempo
		$SV > 1$	Bien. Eficiencia en el uso del tiempo

Tabla 15. Fórmulas e interpretaciones
Fuente: Autores, de acuerdo a PMBOK 6ED.

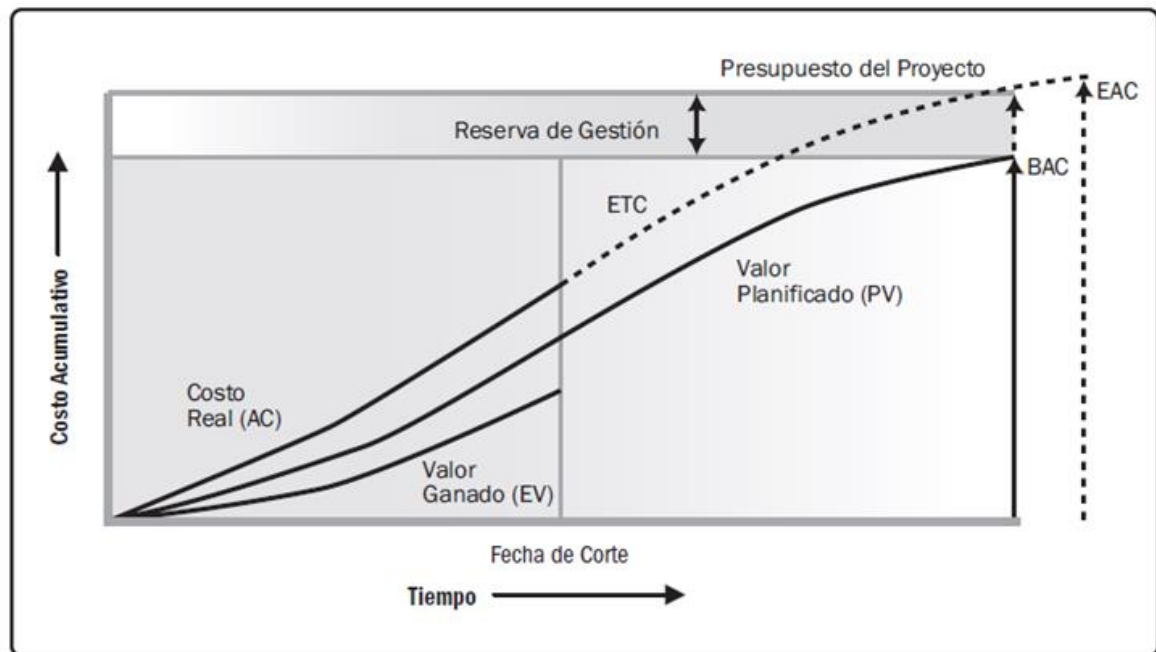


Gráfico 22. Curva S

Fuente: PMBOK 6ED. Valor ganado, valor planificado y costos reales

El control de costos del proyecto ILAMA es llevado por el gerente de la empresa mensualmente, el cual recibe informes del área contable, de acuerdo a las adquisiciones realizadas cada mes.

7.2.3.4 Controlar la calidad

Controlar la calidad tiene como objeto verificar que los entregables y el trabajo del proyecto se realicen de acuerdo a los requisitos especificados, en este proceso se monitorea y se registran los resultados de las actividades de la gestión de calidad, de esta forma se evalúa el desempeño y se asegura que los productos sean completos y de satisfacción de los interesados.

En este orden, controlar la calidad permite tomar acciones correctivas en caso de ser necesarias, con el objetivo de eliminar las causas de una mala e incompleta calidad; por ello, desde el primer instante en que se descubra un mal procedimiento se debe hacer una solicitud formal de cambio, donde la persona responsable de la realización de la actividad se entere y tome las acciones pertinentes para implementar el cambio correspondiente.

Ahora bien, es importante determinar la conformidad de los entregables dado que

los resultados de este proceso permiten validar el alcance del proyecto, por lo cual, en caso de presentarse solicitudes de cambio, se deben validar, cambiar, inspeccionar y verificar. Cada medición y verificación realizada para la respectiva aceptación de un entregable, debe ser documentada para obtener al finalizar el proyecto un portafolio con información detallada, de las pruebas y cumplimiento de los requisitos.

El área de calidad, debe comprometerse con el equipo de trabajo para que estos sean capacitados, tengan amplio y práctico conocimiento de los procesos de calidad, a su vez, desde esta coordinación motivar al orden y a la disciplina en el cumplimiento de los lineamientos del plan de calidad, mediante auditorías internas, ya que a partir de ellas se hace verificación del cumplimiento de las metas e indicadores, se generan conclusiones, observaciones, no conformidades y se dictan tiempos de respuesta para disponer de un plan de acción para corregir los errores detectados en los procesos.

A partir de estos procesos, el área de calidad registrará y actualizará la matriz de indicadores de gestión, con datos relacionados con la descripción del valor medido, fecha de medición y fecha para desarrollar un plan de acción, cumplimiento de metas y además cronogramas para las próximas auditorías, esta información debe conocerse por cada área de la compañía y cada equipo del proyecto, igualmente, desde esta información se realiza el informe de indicadores de Gestión para conocimiento de las directivas de la constructora.

La constructora ASchwitzer S.A.S no tiene establecido un plan de gestión de calidad, aunque la calidad de los entregables es controlada por el equipo de trabajo de acuerdo a los planos de diseño y las exigencias contenidas en ellos.

7.2.3.5 Controlar los recursos

El control de los recursos se realiza entorno al informe de desempeño del trabajo, el cual incluye información sobre el progreso del proyecto, comparando los requisitos de los recursos y la asignación con la utilización de los recursos en el desarrollo de las actividades.

Los recursos en el proyecto ILAMA son monitoreados en conjunto por la ingeniera auxiliar y la auxiliar contable cada quince días, es decir, cada vez que se efectúa corte de obra a contratistas, esto con el fin de llevar un control entre lo comprado y lo utilizado, así como lo ejecutado con los materiales adquiridos.

7.2.3.6 Monitorear las comunicaciones

El objetivo principal de este proceso es asegurar que todos los requerimientos de información sean satisfechos adecuadamente, garantizando además que ésta tenga un flujo óptimo. Dicha labor debe ser realizada por el director del proyecto durante todo el ciclo de ejecución.

El monitoreo de las comunicaciones, es un proceso que debe realizarse de manera cuidadosa puesto que es importante evaluar el impacto y las consecuencias que éste pueda tener, debido a que se debe asegurar que el mensaje que se busca transmitir sea el adecuado, al destinatario indicado, a través del medio apropiado y en el momento oportuno. De la misma forma, este proceso permite identificar si es necesario realizar cambios en los procesos de planificar la gestión de las comunicaciones y gestionar las comunicaciones, con el fin de mejorar la eficiencia en éstas.

Simultáneamente, el director del proyecto debe monitorear que las comunicaciones sean efectuadas por la persona responsable de hacerlo, en el momento que sea requerido y en el lenguaje adecuado dependiendo del tipo de información que se esté transmitiendo, tanto para las comunicaciones internas como para las externas. Además, garantizar que en las reuniones establecidas se toquen los temas indicados y la comunicación sea de forma respetuosa, así como también, que sean informadas de manera acertada y pertinente las acciones preventivas o correctivas al responsable de realizarlas, con el fin de no generar inconvenientes que puedan desencadenar retrasos en el proyecto.

Como tal en la constructora ASchwitzer no hay establecido un protocolo para el control de las comunicaciones. Las reuniones son programadas de acuerdo a las necesidades que se presenten en el desarrollo del proyecto y con los interesados requeridos. Las comunicaciones con los clientes son efectuadas por el área de ventas, quien brinda información de acuerdo a los requerimientos que éstos presenten, asimismo, ofrece información sobre el avance en obra.

7.2.3.7 Monitoreo de riesgos del proyecto

A medida que se realiza la ejecución del proyecto, puede existir la posibilidad que los riesgos que fueron identificados en la planificación lleguen a presentarse o no, por lo cual es importante monitorear que los planes que fueron establecidos se implementen de la manera adecuada y la efectividad que éstos tienen, asimismo realizar el seguimiento a los riesgos y de ser necesario, identificar y analizar nuevos riesgos que puedan surgir.

El monitoreo de los riesgos del proyecto es un proceso que se debe realizar de manera continua, puesto que le permite al equipo del proyecto estar consciente del riesgo actual que se presenta. Además, permite tener una visión real si las respuestas a los riesgos son efectivas, si hay riesgos nuevos, si se realiza el procedimiento adecuado en la gestión de los riesgos y si las reservas de contingencia son suficientes o requieren modificación.

El equipo de trabajo deberá realizar un análisis de los riesgos existentes en el proyecto de acuerdo a la frecuencia que haya sido determinada por el director del proyecto, con el objetivo de tomar acciones preventivas o correctivas, y de esta manera evitar que se presenten retrasos en el proyecto y se cumplan los objetivos que fueron planeados; éste análisis debe ser socializado en una reunión con el director del proyecto o según lo establecido se puede desarrollar en la reunión. Si fuera el caso en que un riesgo llegue a materializarse, se deberá documentar la causa que lo originó, el plan de acción a efectuar y de requerirse, el monto de la reserva de contingencia a utilizar.

7.2.3.8 Control de adquisiciones

Realizar el control de las adquisiciones se basa principalmente en gestionar éstas, monitorear la ejecución de los contratos, y de ser necesario, efectuar cambios; de igual manera, llevar a cabo el cierre de los contratos.

Un proceso importante en este control, es la gestión de las comunicaciones, debido a que es importante mantener contacto tanto con los contratistas como con los proveedores que hacen parte del proyecto, y depende en gran medida del tamaño de éste, por lo cual la mayoría de las veces, es necesario que una persona se encargue de realizar dicho control. Asimismo, en este proceso se realizan pagos de facturas y actas de corte de obra, y pueden llevarse a cabo ajustes en el cronograma de adquisiciones, como también otros ítems para los contratos. Como se ha mencionado, en las adquisiciones de un proyecto de construcción es importante llevar el control tanto para los contratistas como para las compras.

En cuanto a los contratistas, es necesario especificar desde la firma del contrato el control que se efectuará con ellos, por lo cual se hace necesario realizar una reunión inicial para aclarar dudas y establecer fecha de inicio de las actividades; de igual manera, se pueden realizar reuniones semanales, mejor conocidas como comités de obra, para conocer el estado de avance del proyecto en cuanto a las actividades realizadas por cada contratista. Para el pago de las actividades, generalmente en proyectos de construcción, se manejan actas de corte de obra, según el tiempo establecido en el contrato, en las cuales se especifica la cantidad de trabajo

realizado; estas actas deben ser firmadas tanto por el contratista como por el director de obra. Al finalizar la ejecución total de las actividades, se procederá a dar por cerrado el contrato.

Para la adquisición de las compras, se realiza un proceso más fácil con ayuda del almacenista de obra, el cual deberá informar si el producto que fue solicitado es realmente el enviado a obra por el proveedor; de no ser así, se procederá a efectuar la devolución del mismo, informando la razón por la cual el producto no cumple con lo requerido en obra.

7.2.3.9 Monitoreo del involucramiento de los interesados

Así como se debe gestionar la participación de los interesados, de igual manera se debe controlar el involucramiento de éstos, monitoreando las estrategias que han sido implementadas en el desarrollo de la ejecución del proyecto, con el objetivo principal de identificar con cuáles se ha obtenido el resultado planeado y cuáles deben ser ajustadas o modificadas con el fin de garantizar que los interesados del proyecto tengan una participación activa.

En este proceso, el equipo de trabajo deberá monitorear cada una de las estrategias tanto generales como específicas con el propósito de conocer si los interesados se encuentran satisfechos, reciben la información adecuada o si la frecuencia de comunicación es la apropiada; si se encuentran errores, deberán proceder a implementar el cambio requerido, siendo éste informado al director del proyecto para su aprobación. Las estrategias que presenten buenos resultados, pueden ser documentadas para ser tenidas en cuenta en proyectos futuros.

7.3 CAPÍTULO III. DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL INTEGRANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA GUÍA PMBOK 6 ED

7.3.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En relación a lo expuesto por Parra M. & Liz (2009), desde el inicio de la apertura económica el escenario empresarial cambió, se pasó de la visión de empresa mecanicista a una empresa considerada como un ser vivo, sobre la cual la materia prima, las personas, los procesos y demás, dan como resultado productos, servicios o bienes. Según Hodge (2003), citado por Parra M & Liz (2009), “la teoría organizacional propone tres temas a estudiar: la estructura, el diseño organizacional y la gestión, los cuales son afectados por cambios sociales y económicos, la

incertidumbre y la racionalidad limitada”⁷⁴, por lo cual es importante que las organizaciones basen su trabajo en un propósito y en el desarrollo de los objetivos, esto se logra estableciendo un conjunto de funciones, las relaciones que determinan el cumplimiento de cada una y la comunicación entre cada área de la compañía.

De esta manera y en concordancia con Hodge (2003), citado por Parra M. & Liz (2009), la estructura organizacional:

“Es representada por un organigrama formal que muestra las relaciones de autoridad, los canales formales de autoridad, los grupos formales de trabajo, los departamentos o divisiones y las líneas formales de responsabilidad; además, describe las relaciones internas, la división de mano de obra y el medio de coordinar la actividad dentro de la organización.”⁷⁵

Además, Hall (1996), citado por Parra M. & Liz (2009), refiere que “la estructura organizacional es la distribución a lo largo de varias líneas, de personas entre posiciones sociales que influyen en las relaciones de los papeles entre la gente. Esta concepción se centra en aclarar que toda estructura organizacional debe tener tres elementos clave: la división del trabajo, las reglas y la jerarquía”.⁷⁶

7.3.1.1 Estructura Organizacional Propuesta

ASchwitzer S.A.S es una empresa de carácter privado y de acuerdo a los criterios para la clasificación empresarial brindados por el decreto 957 del 5 de junio de 2019 es una pequeña empresa, ya que sus ingresos anuales están entre 32.988 y 131.951 Unidades de Valor Tributario (UVT), las cuales según la resolución 84 de noviembre de 2019 emitida por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) tienen un valor fijado para el año 2020 por \$35.607.

En el proceso de reconocimiento de la constructora, se observa que la estructura organizacional de la compañía corresponde a la estructura matricial, en relación con lo expuesto por Cruz (2016)⁷⁷, indica que la estructura matricial mantiene la estructura funcional pero el equipo del proyecto se forma con los distintos departamentos funcionales, quienes reportan tanto a su jefe directo como al director del proyecto; además menciona que manteniendo la estructura funcional, se crea una estructura orientada a proyectos que utiliza los recursos del resto de la

⁷⁴ Parra, M.C.F., Liz, A. La Estructura Organizacional y el Diseño Organizacional, una revisión bibliográfica. 2009, p. 2.

⁷⁵ Ibid., p.3.

⁷⁶ Ibid., p.3.

⁷⁷ Cruz, B.V. Estructura de la Organización. 2016. p. 1. Disponible en: <https://ingvictorcruz.blogspot.com/2016/10/estructura-de-la-organizacion.html>

organización; asimismo, el PMBOK 6 edición, en la tabla 2-1 de la sección 2, permite identificar más a fondo el tipo de estructura de acuerdo a las características del proyecto, por lo tanto, teniendo en cuenta estos criterios se define que el tipo de estructura organizacional es Matricial - Débil.

Ahora bien, con el objetivo de fortalecer las estrategias y el esqueleto corporativo de la constructora, se plantea una estructura organizacional influenciada por la coordinación, estandarización y gestión de procesos, a partir de la implementación de los lineamientos de la guía para la dirección de proyectos (PMBOK) a través del área de asesoría en planificación y desarrollo de proyectos, cómo se muestra en la gráfica a continuación.

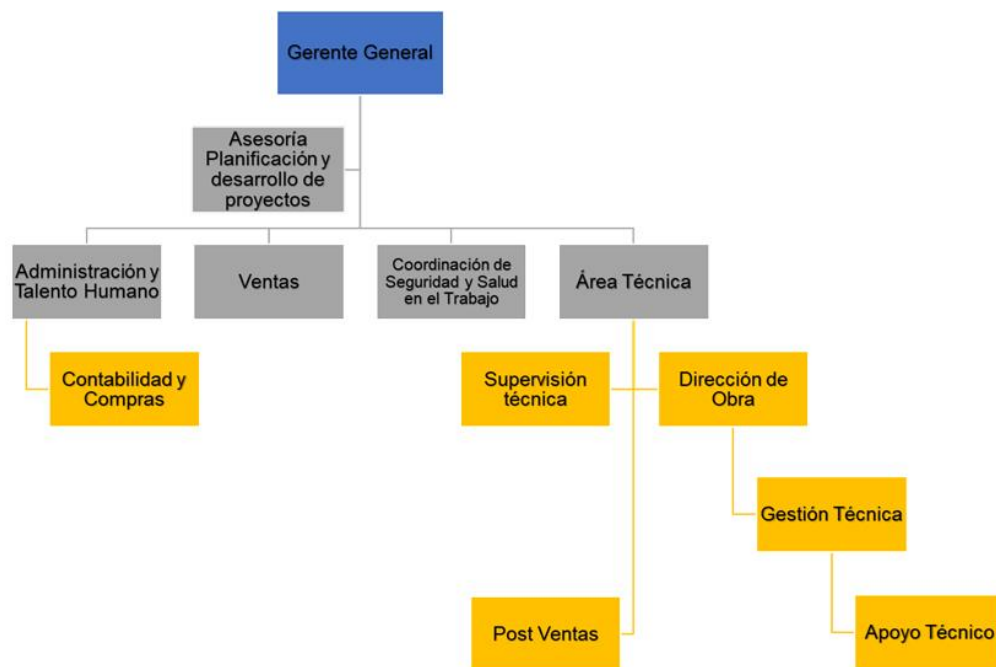


Gráfico 23. Estructura Organizacional Propuesta - ASchwitzer S.A.S
Fuente: Autores

7.3.2 MODELO GERENCIAL

7.3.2.1 Definición de Modelo Gerencial

Conforme a Vallejo & Sánchez (2013), citados por Landazury V., Jaafar O., Cristofani M. & Canales C. (2018), el modelo gerencial es un mecanismo cuyo

objetivo se enfoca en la obtención de resultados satisfactorios para la gerencia y que además las metodologías prácticas diversifican la forma de concebir los procesos en las empresas; también, se menciona que desde la década de los 50 hasta el nuevo milenio, se han presentado diferentes metodologías entre las que sobresalen: la gerencia por objetivos, estructuras matriciales, gestión de la calidad total, gerencia del servicio al cliente, organizaciones esbeltas, océanos azules, etc., mostrando así, los diferentes enfoques que se han alcanzado, ya sea en los procesos, los resultados o la satisfacción del cliente⁷⁸.

Igualmente, desde la perspectiva de Álvarez (2009), citado por Landazury V, Jaafar O, Cristofani M & Canales C (2018):

“El modelo de gerencia es una referencia o guía de administración de una empresa, sobre este modelo se fundamentan las acciones y decisiones que se toman ante una situación determinada para alcanzar los objetivos de la empresa”⁷⁹.

Asimismo, es importante agregar que de acuerdo a Dorf & Blank (2012), citados por Landazury V, Jaafar O, Cristofani M & Canales C (2018):

“Desarrollar un modelo gerencial implica la exploración de una fórmula generadora de valor, la cual requiere de lineamientos, estrategias, competencias y herramientas diferenciadoras que faciliten la optimización de la operación, minimizando el riesgo y fortaleciendo las oportunidades de éxito”⁸⁰

Por otro lado, haciendo alusión al papel de los líderes en las organizaciones, según Sastre (2013), citado por Landazury V., Jaafar O., Cristofani M. & Canales C. (2018), expresa que es muy importante brindar a estos líderes las herramientas que le permitan implementar los modelos gerenciales aprovechando al máximo las capacidades y talentos individuales con los que cuentan en su equipo de trabajo; por ello afirma que:

“Los resultados de organizaciones en términos de cultura, servicio, innovaciones, entre otras, son la consecuencia del modelo de gerencia que emprenden los directivos y el potencial de gestión que se desarrolla con este en los niveles que la conforman”⁸¹.

⁷⁸ Landazury V, Jaafar O, Cristofani M & Canales C. Innovación y modelos de gerencia: Su reflexión transformadora desde lo humano y el conocimiento. Buenos Aires, Argentina. En: Revista Espacios. Vol.,39. 2018. p.3.

⁷⁹ *Ibíd.*, p.4.

⁸⁰ *Ibíd.*, p.6.

⁸¹ *Ibíd.*, p.4.

7.3.2.2 Tipos de Modelos Gerenciales

7.3.2.2.1 Benchmarking

El PMBOK sexta edición, refiere a estudios comparativos que consisten en la comparación de prácticas, procesos y productos reales o planificados con los de organizaciones comparables a fin de identificar las mejores prácticas, generar ideas para mejorar y proporcionar una base para medir el desempeño⁸².

7.3.2.2.2 Outsourcing

De acuerdo con Chacón (1999) citado por Mora (S.F), el outsourcing se define cómo la acción de recurrir a una agencia externa para operar una función que anteriormente se realizaba dentro de la compañía; complementando, es encargar a proveedores externos de aquellas actividades que son la columna vertebral del negocio⁸³.

7.3.2.2.3 Downsizing

Largo (s.f) lo define en su texto cómo un modelo gerencial que se caracteriza por reestructurar y reorganizar la organización, por medio de la cual se mejora el sistema de trabajo y se optimiza el número de empleados, ajustando dicha cantidad cada vez que sea necesario; además, es una determinación gerencial producto de una estrategia de contingencia, más que una estrategia en toda su esencia.⁸⁴

7.3.2.2.4 Empowerment

Largo (s.f), lo explica en su texto cómo una habilidad gerencial que busca desarrollar en las personas autonomía, para operar, tomar decisiones y asumir riesgos en el desempeño de sus actividades sin necesidad de que se realice supervisión; de igual forma, logrando que los individuos de todos los niveles se involucren de manera responsable con la empresa, alcanzando las metas propuestas y respetando los límites de la empresa.⁸⁵

7.3.2.2.5 Calidad Total

Cortijo (1998), menciona en su artículo al teórico de la administración japonesa Karou Ishikawa quien aporta la siguiente definición:

“En su interpretación más estrecha, calidad significa calidad del producto. En su interpretación más amplia, calidad significa calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de la información, calidad del proceso, calidad de la división, calidad de las

⁸² PMI, op. cit., p. 710.

⁸³ Mora, F. Modelos Administrativos, Outsourcing y Benchmarking. (s.f). p. 5.

⁸⁴ Largo H, Jesús David. Las Herramientas Gerenciales Resumen. Manizales, Caldas. (S.F.). p.12.

⁸⁵ Ibíd., p.16.

personas incluyendo a los trabajadores, ingenieros, gerentes y ejecutivos, calidad del sistema, calidad de la empresa, calidad de los objetivos, etcétera. Nuestro enfoque básico es controlar la calidad en todas sus manifestaciones".⁸⁶

7.3.2.2.6 Coaching Empresarial

Largo (s.f), lo precisa cómo una visión patriarcal desde la gerencia de la organización, aquí se contempla al ser humano cómo un ser dotado de diferentes tipos de inteligencia, las cuales deben ser gestionadas y encaminadas a través de un líder que comprenda integralmente a sus empleados, potenciando y aprovechando al máximo sus individuos.⁸⁷

7.3.2.2.7 ABC Costing

De acuerdo con Quintero, Morales & Giménez (s.f), es una metodología que establece costos a los productos o servicios respecto a las actividades realizadas, con el objetivo de medir los costos de los productos elaborados; por lo cual es importante resaltar que a mayor consumo de actividades por producto habrá una mayor asignación de costos.⁸⁸

7.3.2.2.8 Kaizen

Largo (s.f), lo define cómo modelo gerencial orientado a la calidad, este es un modelo participativo puesto que involucra a los empleados en la formulación y mejoramiento continuo de la gestión de calidad; además, contempla tres procesos fundamentales para su implementación, los cuales son: mantenimiento por procesos, mejoramiento e innovación.⁸⁹

7.3.2.2.9 Reingeniería

Conforme a la publicación de Chacón (1999) citado por Mora (S.F), el objetivo de cualquier esfuerzo de reingeniería es crear una ventaja competitiva rentable y sostenible; en donde, además, es crucial identificar aquellas prácticas que generan ventajas competitivas y perseguir objetivos ambiciosos, que vayan más allá de las prácticas de los competidores actuales⁹⁰.

Desde la opinión de Manganelli L & Klein M (2004), la reingeniería cambia el proceso para corregir el ajuste entre el trabajo, el trabajador, la organización y su cultura

⁸⁶ Cortijo L, L. ¿Qué es calidad Total? Lima, Perú. (1998). p.32.

⁸⁷ Largo, H. op. cit., p. 6.

⁸⁸ Quintero, Morales & Giménez. Modelos Gerenciales. (s.f). p.8.

⁸⁹ Largo, H. op. cit., p. 23.

⁹⁰ Mora, F. op. cit., p. 25.

para maximizar la rentabilidad del negocio.⁹¹

7.3.2.2.10 Just In Time

Ruiz (2012), explica en su texto que Just In Time (JIT), es una estrategia de calidad con valores modificables hacia la mejora continua en la calidad, servicio, productividad y eficiencia buscando la eliminación de desperdicios, diseñando sistemas para identificar problemas y apoyando la calidad total.⁹²

7.3.2.2.11 Balanced Scorecard (BSC)

Fernández (2001), citado por Cristancho (2013), define el balanced scorecard como un modelo de gestión que traduce la estrategia en objetivos relacionados, medidos a través de indicadores y ligados a unos planes de acción que permiten alinear el comportamiento de los miembros de la organización, a través de un sistema coherente de elementos como los mapas estratégicos, la asignación de recursos y la evaluación del desempeño.⁹³

Además, según el planteamiento de Kaplan y Norton (1992), citado por Cristancho (2013), este modelo es una matriz de indicadores que permite observar un proyecto o empresa desde las cuatro perspectivas, financiera, clientes, procesos internos, aprendizaje y crecimiento, reuniendo elementos del proyecto o empresa, de aparente diversidad en cuanto a su origen y objetivos, en un único sistema de información, cómo se muestra en la siguiente gráfica⁹⁴:

⁹¹ Manganelli L, Raimond & Klein M, Mark. Cómo hacer Reingeniería. Bogotá D.C. (2004). prólogo.

⁹² Ruiz, Jimar. Modelo Gerencial “Justo a tiempo”. 2012. p.1.

⁹³ Cristancho C, Sergio. Aplicación del Balanced Scorecard en la evaluación ex post de proyectos de construcción: caso de estudio. Bogotá D.C. (2013). p.2.

⁹⁴ Ibíd., p.2.

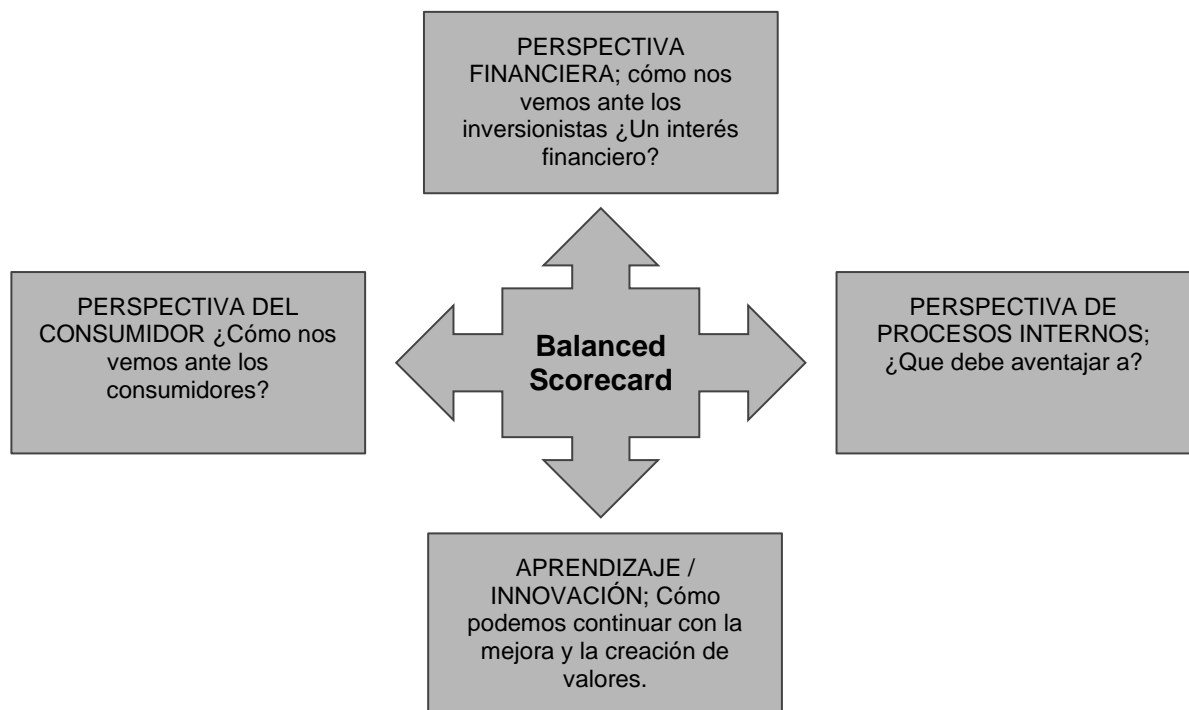


Gráfico 24. Perspectivas Balanced Scorecard
Fuente: Cristancho (2013)

7.3.3 MODELO GERENCIAL A APLICAR

7.3.3.1 *Balanced Scorecard en la Gerencia de Proyectos*

De acuerdo al PMBOK (PMI, 2017), un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, por lo cual, tiene un propósito claro y un objetivo general, del cual nacen otros objetivos y actividades con el fin de brindar mayor detalle y especificidad en el desarrollo de los mismos; además, según Amendola, González & Prieto (2004) genera un valor agregado a varios clientes y emplea recursos, materiales, humanos y financieros; por lo tanto implementar el Balanced Scorecard en los proyectos, permite aclarar la misión estratégica, vinculando los objetivos e indicadores y cuantificando los resultados que se desean alcanzar a corto y largo plazo.⁹⁵

Adicional y en profundización, Phillips (2002), citado por Amendola, González & Prieto (2004), realiza una comparación en cuanto a la aplicación del modelo

⁹⁵ Amendola L, Gonzalez M, Prieto R. Aplicación del Balanced Scorecard en el Project Management. Valencia, España. (2004). p.2.

gerencial entre la gestión de proyectos y la gestión empresarial, por lo cual se destacan algunos puntos importantes en consideración con los proyectos, que permitan la aplicabilidad del balanced scorecard en esta gestión, estos son:⁹⁶

- Los proyectos centran su actividad en objetivos y resultados.
- Los proyectos contienen y se fundamentan en procesos, algunos de los cuales son susceptibles de medición.
- Para muchos proyectos el resultado es directamente destacado en términos de la contribución financiera que son capaces de propiciar, ya sea en forma de incremento en las ventas, aumento de producción, maximización del valor económico agregado o el retorno a la inversión.
- Las tareas individuales del proyecto son especificadas, medidas y dimensionadas en el tiempo.
- La necesidad de establecer sistemas de control, es creciente, al igual que la demanda de Project Managers con conocimiento operativo de estos sistemas.

Ahora bien, el gerente de proyectos luego de que la empresa implemente el balanced scorecard, tendrá las herramientas para cumplir con la ejecución del proyecto y además con el porcentaje de ganancias del mismo, ya que con la información planteada en los indicadores, la gestión realizada se puede orientar hacia los resultados esperados y la mayor generación de valor. Igualmente, es importante resaltar que la implementación correcta de cada una de las perspectivas permite que esta herramienta no sea solamente gerencial si no que pase a ser de control y direccionamiento de personal, ya que da la posibilidad que cada integrante del equipo conozca el campo estratégico y productivo de la empresa o proyecto y desde la individualidad les permita ver la forma de contribuir y sumar al crecimiento organización.

7.3.3.2 Mapa Estratégico Proyecto ILAMA - ASchwitzer S.A.S

En una primera fase de la implantación de un BSC se describen los objetivos, métricas y metas derivados de la elaboración previa de un mapa estratégico que contemple dónde está el punto de mira futuro de la organización (Kaplan y Norton, 2007). La elección de indicadores es, en general, un proceso altamente subjetivo y está influido en gran medida por las prácticas habituales de la empresa y del sector al que pertenece (Creamer, 2010).

Teniendo en cuenta la visión de la empresa, el análisis realizado en el capítulo I y el proyecto del caso de estudio, se procede a identificar los objetivos estratégicos a

⁹⁶ Ibid., p.6.

implementar en cada una de las cuatro perspectivas del BSC, las cuales se muestran a continuación, relacionadas entre ellas:

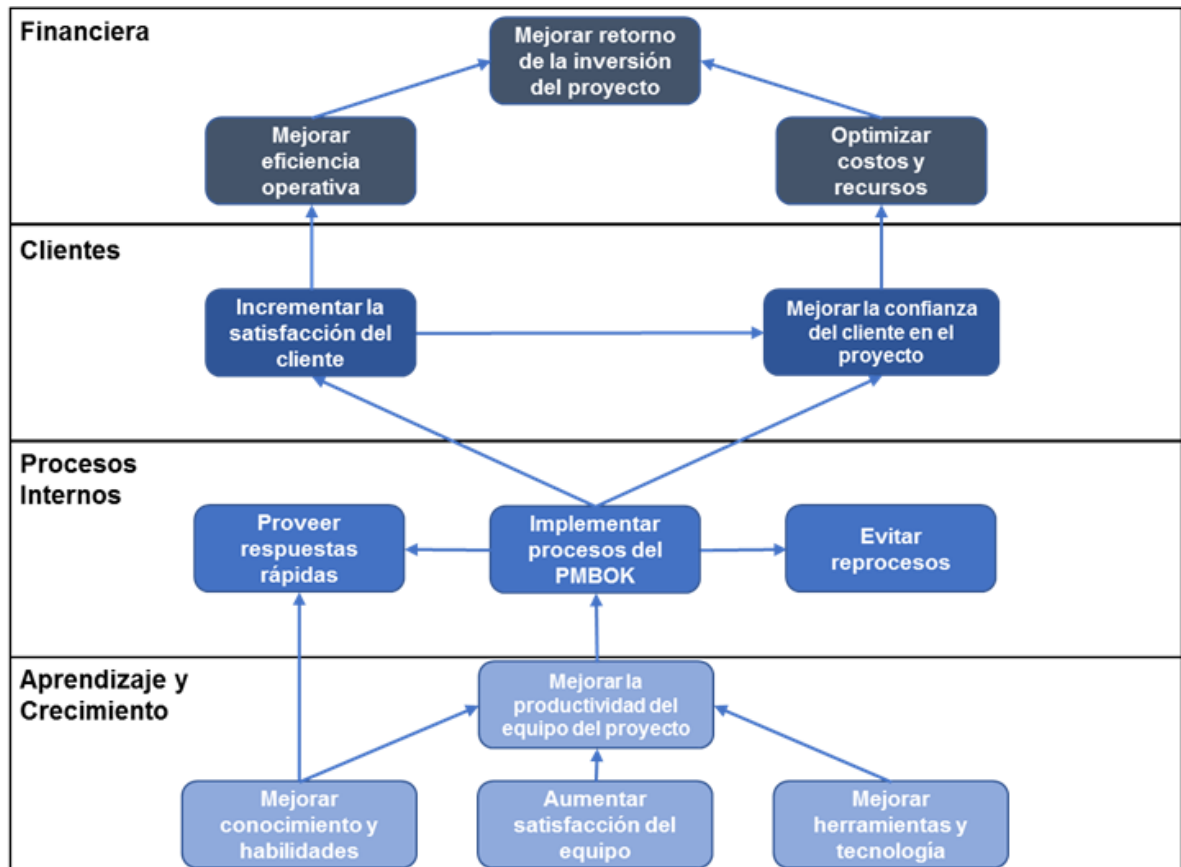


Gráfico 25. Mapa Estratégico Proyecto ILAMA

Fuente: Autores

Es importante mencionar, que para el desarrollo del presente trabajo se identifican los objetivos a un alto nivel, y corresponde a la gerencia de la compañía establecer el nivel de detalle requerido para su futura implementación.

7.3.3.3 Modelo Balanced Scorecard del Proyecto ILAMA - ASchwitzer S.A.S

De acuerdo a los objetivos determinados en el mapa estratégico, se procede a identificar para cada uno de ellos, el indicador de medición, la frecuencia con la que se hará seguimiento, la iniciativa estratégica y el responsable de efectuar dicho monitoreo. Para el proyecto ILAMA se identificó lo relacionado en la tabla que se presenta a continuación; para la futura implementación del modelo formulado, es importante que la compañía establezca las metas a cumplir para cada indicador propuesto.

Perspectiva	Objetivo Estratégico	Indicadores	Frecuencia de medición	Iniciativas Estratégicas	Responsable
Financiera	Mejorar retorno de la inversión del proyecto	Rentabilidad (Ingresos vs egresos)	Mensual	Iniciativas desde la dirección para cumplimiento de metas.	Ingeniero Residente
	Mejorar eficiencia operativa	% de cumplimiento de entregables	Mensual	Contratación de personal capacitado y calificado.	Director de obra
	Optimizar costos y recursos	Costo programado vs Costo Real	Quincenal	Seguimiento y trazabilidad de los costos y recursos utilizados.	Ingeniero Residente
Clientes	Incrementar la satisfacción del cliente	% de clientes satisfechos (encuesta)	Trimestral	Poner en marcha herramientas que les permitan al cliente expresar sus necesidades.	Ingeniero Auxilliary (En conjunto con Ventas)
	Mejorar la confianza del cliente en el proyecto	N° de solicitudes de cambio vs unidades construidas	Semestral	Implementar estrategias de servicio al cliente, con el fin de brindarles información actualizada.	Ingeniero auxiliar de Posventas
Procesos internos	Implementar procesos del PMBOK	Reducción de no conformidades en auditorías internas	Semestral	Capacitar al equipo del proyecto conforme a la gestión de proyectos.	Director de obra
	Proveer respuestas rápidas	Rendimiento de procesos	Quincenal	Motivar y brindar incentivos al equipo de trabajo.	Director de obra
	Evitar reprocesos	% de cumplimiento de los estándares de calidad	Quincenal	Implementar un plan de gestión de calidad.	Director de obra
Aprendizaje y crecimiento	Mejorar la productividad del equipo	% de cumplimiento de metas (planificadas vs realizadas)	Trimestral	Realizar capacitaciones e integraciones para los miembros del equipo de trabajo.	Gerencia General
	Aumentar la satisfacción del equipo	% de satisfacción clima laboral	Trimestral		Gerencia General
	Mejorar conocimientos y habilidades	% de participación del equipo en la toma de decisiones	Mensual	Brindar capacitaciones constantes para actualización de procesos y tecnología.	Gerencia General
	Mejorar herramientas y tecnología	Número de procesos mejorados por gestión e innovación	Semestral		Gerencia General

Tabla 16. Balanced Scorecard Proyecto ILAMA – ASchwitzer S.A.S

Fuente: Autores

8. ENTREGA DE RESULTADOS E IMPACTO

El desarrollo de la presente investigación, inició con la recopilación y evaluación del proceso de gestión que desarrolla la empresa ASchwitzer S.A.S en relación a la construcción de viviendas de interés social, donde se pudo conocer su política de calidad, misión, visión, estructura organizacional y se realizó una encuesta relacionada a la generalidad del ámbito gerencial y la gestión que realiza la empresa teniendo en cuenta las áreas de conocimiento del PMBOK 6 ED; de igual manera, se analizaron los factores externos e internos que afectan a la organización utilizando el análisis PESTEL, la matriz DOFA y la matriz IE, los cuales permitieron conocer el estado de la empresa referente a su entorno y las posibilidades que tiene de incrementar su posicionamiento en el sector y aumentar su probabilidad de éxito en el cumplimiento de metas mejorando la gestión de sus proyectos.

Después de recolectada y analizada la información, se documentó la gestión que realiza la Constructora en el proyecto ILAMA según los procesos de planeación, ejecución y control para cada una de las áreas de conocimiento de la guía PMBOK 6ED. Allí se elaboraron los formatos que se consideraron necesarios para que sirvan de apoyo a la empresa en el desarrollo de estos procesos; asimismo, se pudo evidenciar cuáles fueron los procesos que la compañía desarrolla y de los cuáles no se tiene registro.

Para completar los anteriores puntos, se propuso una nueva estructura organizacional para la empresa, enfocada por áreas que permitan su participación en todos los procesos, integrando la gestión de proyectos mediante un área de asesoría de planificación y desarrollo, que le proporcione a la empresa las herramientas necesarias para una efectiva gestión.

Como finalización del trabajo, luego de integrar la gestión de proyectos en la estructura organizacional y teniendo en cuenta el análisis realizado en los primeros capítulos, se planteó un mapa estratégico para el proyecto ILAMA, en el cual se propusieron diferentes objetivos estratégicos relacionados entre sí para cada una de las perspectivas, los cuales sirvieron de base para formular el balanced scorecard, en cual se brindan los indicadores de medición y las iniciativas estratégicas que la empresa puede implementar.

Con la entrega del presente documento, que contiene el modelo gerencial basado en el balanced scorecard, se espera que éste pueda ser desarrollado e implementado en el proyecto ILAMA y en los proyectos que la empresa ASchwitzer S.A.S desarrolle en un futuro, y tenga un impacto positivo tanto en la compañía como en los procesos de planificación, ejecución y control de sus proyectos.

Es importante mencionar que la implementación exitosa del modelo depende del grado de compromiso de la gerencia en la definición de los objetivos que sean específicos, medibles, alcanzables, relevantes y limitados en el tiempo, así como el establecimiento de las metas respecto a los indicadores plasmados, y que se requiere de un trabajo conjunto entre ella y el equipo de trabajo del proyecto, donde se establezcan y comuniquen los objetivos que se quieren alcanzar. De igual manera, la información plasmada en el modelo es flexible a cambios por parte de la empresa teniendo en cuenta las variaciones que se puedan presentar.

8.1 ¿CÓMO SE RESPONDE A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN CON LOS RESULTADOS?

La formulación del modelo gerencial, basado en el balanced scorecard, para el proyecto ILAMA de la constructora ASchwitzer S.A.S en la ciudad de Ibagué (Tolima), brinda las herramientas que se requieren para el mejoramiento en la gestión de proyectos que a su vez fortalezca las etapas de planeación, ejecución y control en la construcción de proyectos de vivienda de interés social, permitiendo realizar la integración de las áreas de las diferentes perspectivas, en busca de lograr el éxito del proyecto mediante el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

9. NUEVAS ÁREAS DE ESTUDIO

El trabajo realizado permite obtener una guía para proyectos futuros de formulación de modelos gerenciales basados en el balanced scorecard, que permita la integración de la gestión de proyectos de la metodología PMI con el fin de fortalecer los procesos de planificación, ejecución y control en proyectos de vivienda de interés social o demás proyectos de construcción, así como presentar adaptaciones para pequeñas empresas constructoras.

Por otra parte, se puede ahondar más en la formulación e implementación del balanced scorecard, definiendo completamente los objetivos estratégicos de las perspectivas financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje y crecimiento, con sus respectivos indicadores, metas, iniciativas y responsables, con el fin de evaluar completamente los resultados generados.

10. CONCLUSIONES

- El PMBOK como guía de buenas prácticas para la dirección de proyectos, es una herramienta fundamental en la gestión, organización y estructuración de los proyectos de construcción, ya que a partir de allí la gerencia y los líderes de proceso utilizan técnicas y habilidades para satisfacer las partes interesadas, cumplir con éxito el proyecto y generar reconocimiento en la imagen corporativa.
- La matriz DOFA, la matriz Interna Externa y el análisis PESTEL, facilitan el reconocimiento de las problemáticas, factores internos y externos que pueden considerarse como oportunidad de mejora o de crecimiento para ASchwitzer S.A.S; a partir de allí, se crean instrumentos para la toma de decisiones y elección de estrategias de la organización.
- Al adoptar y llevar a cabo la metodología planteada por la guía PMBOK, se crea un paso a paso de los diferentes procesos a tener en cuenta para el desarrollo satisfactorio del proyecto, permitiendo optimizar recursos, mejorar la comunicación, controlar riesgos y costos, verificar el trabajo planificado versus el realizado, lo que facilita conocer el estado del proyecto en cualquier punto de ejecución, y tomar medidas preventivas o correctivas mitigando la afectación en el proyecto.
- Contar con una estructura organizacional definida, le permite a la constructora ASchwitzer S.A.S facilitar la distribución y asignación de labores, obteniendo eficiencia en sus labores y una comunicación más efectiva dentro del equipo de trabajo, además, contribuye a la implementación de estrategias y metodologías gerenciales.
- La formulación del modelo gerencial basado en el balanced scorecard integrando los lineamientos de la guía PMBOK para el proyecto ILAMA, le permite a la constructora ASchwitzer S.A.S identificar los objetivos estratégicos para mejorar la gestión de los procesos de planificación, ejecución y control, y de esta manera aumentar las posibilidades de éxito del proyecto.
- El crecimiento del sector de la construcción y los diferentes inconvenientes que se han presentado en la ejecución de los proyectos, ha generado la necesidad de implementar metodologías que brinden herramientas a los gerentes de las empresas para mejorar los procesos con el fin de conseguir el éxito de los proyectos.

11. RECOMENDACIONES

- Para la implementación de la metodología PMI y el modelo gerencial, es fundamental que desde la gerencia se tome conciencia de la importancia de la gestión de proyectos.
- Es fundamental tener claridad en los procesos y procedimientos que se han definido en la planificación del proyecto, para que las actividades de control y monitoreo se completen y no queden vacíos en la documentación y registro.
- La gerencia en conjunto con el equipo de trabajo, debe definir de manera específica, medible, alcanzable, relevante y limitados en el tiempo los objetivos estratégicos, así como establecer las metas respecto a los indicadores plasmados, de esto depende la implementación exitosa del modelo gerencial.
- Es importante realizar un seguimiento continuo al balanced scorecard, así como la retroalimentación con todo el equipo de trabajo, con el fin de mejorar el desempeño de los procesos y generar valor al proyecto.
- Los objetivos estratégicos planteados para cada una de las perspectivas pueden ser modificados y/o adaptados para futuros proyectos, teniendo en cuenta las necesidades de los mismos.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Alcaldía Municipal de Ibagué. Ibagué Ciudad Musical. Ibagué es. Localización. [En línea]. [Consultado el 31 de marzo de 2020]. Disponible en: <<https://ibague.gov.co/portal/seccion/contenido/index.php?type=3&cnt=53>> [50]
2. Aigbavboa, C., Oke, A., Akinradewo, O., Aghimien, D. Okgonne, S. Quality of low-income housing projects in South Africa. [En línea]. [Consultado el 07 de mayo de 2020]. Disponible en: <[>](https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85076561244&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=planning&st2=project&nlo=&nlr=&nls=&sid=49838121f78ab0d30ac332caf56a2f28&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222020%22%2c%2c%222019%22%2c%2c%222018%22%2c%2b%2c%22scosubjabbr%2c%22ENGI%22%2c&sl=109&s=%28TITLE-ABS-KEY%28planning%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28QUALITY%29%29&relpos=57&citeCnt=0&searchTerm=> [36, 37]>
3. Al-Fadhli.S.K.I.,Al-Bazaz. S.H.,IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Applying Earned Value to Construction Projects. Volume 737. Istanbul, Turkey. 2020. [En Línea]. [Consultado el 05 de mayo de 2020]. Disponible en: <<a href=)
4. Al Mhdawi, M.K. Motawa, I. Rasheed, H.A. Assessment of risk management practices in construction industry. [En línea]. [Consultado el 08 de mayo de 2020]. Disponible en: <<https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85082111348&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=planning&st2=project&nlo=&nlr=&nls=&sid=49838121f78ab0d30a>>

5. Armenta L., Gonzalez M, Prieto R. Aplicación del Balanced Scorecard en el Project Management. [En línea]. [Consultado el 19 de octubre de 2020]. Disponible en:
https://www.aepro.com/files/congresos/2004bilbao/icec04_0287_0297.2367.pdf> [95]
6. Angarita, P., Gallardo, R. Study of processes and procedures that affect the success of construction works by construction companies according to the guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide) in the municipality of Ocaña, Norte de Santander. Ocaña, Colombia. [En línea]. [Consultado el 02 de mayo de 2020]. Disponible en:
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1126/1/012052>> [54, 55]
7. Assaff, R. PMBOK - El cuerpo de conocimientos de la gestión de proyectos. *Frameworks For IT Management*. Buenos Aires, Argentina. 2007. [En línea]. [Consultado el 11 de mayo de 2020]. Disponible en:
[https://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/53277966/PMbok_Intro.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPMBOK_El_Cuerpo_de_Conocimientos_de_la_G.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=ASIATUSBJ6BABOX42YZV%2F20200511%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20200511T230149Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEO%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQDkZW2k91ZS8NMoHwtKaLForwxRt5S6n2b4luqyPQ0CRdglhALHwhHV3u3H6oBMRI%2FKEI1Zke9ZTKIEyZDPmk54hKnddyKrQCDCcQABoMMjUwMze4ODExMjAwlgvVaUI1x4XAe%2BVnBTogkQM Wbgs0WweizTfLYKP26d50ti7Vtt872PedRD2O7gFx%2Bpk43wBJCyUs5en8XWQYTdfhlV9cEYjjdSEAX5lmJTili5fnPsASTk63EY6kzi2rYLxqZHrPhDIplTH7Rh gWrBapgC%2Foef1%2FZI8Zm8cmrgEZsYYqQSbYMU0XD0JtMPzQ5xQGmqJPoZR%2Flr8DVAnypHoLcdX5kKLpPDZD1sis9wXBccYP1jSXdkWxp8YYYltQD mGnH0MzaAhZeUA58k1dHORrJwOG9tCctWm9ovUh0ybUzi8l6qo9eKG92HyP8j40cuxxz89lpVVw7Ln6Zb%2Fd2VHxc90ow0wMRjtu7npQbWwp58jf19GS%2B7%2FQhrpbXB2a%2BKW%2BOaS9Rx1aKG0EODydYX5uLgOfWXU3S3y1hcjNVr%2FGa%2Fxr2zkvc8mpjo4ytzQpyBN6JrhF%2FR9NiVqwu7CMoVilcwY](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/53277966/PMbok_Intro.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPMBOK_El_Cuerpo_de_Conocimientos_de_la_G.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=ASIATUSBJ6BABOX42YZV%2F20200511%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20200511T230149Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEO%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQDkZW2k91ZS8NMoHwtKaLForwxRt5S6n2b4luqyPQ0CRdglhALHwhHV3u3H6oBMRI%2FKEI1Zke9ZTKIEyZDPmk54hKnddyKrQCDCcQABoMMjUwMze4ODExMjAwlgvVaUI1x4XAe%2BVnBTogkQM Wbgs0WweizTfLYKP26d50ti7Vtt872PedRD2O7gFx%2Bpk43wBJCyUs5en8XWQYTdfhlV9cEYjjdSEAX5lmJTili5fnPsASTk63EY6kzi2rYLxqZHrPhDIplTH7Rh gWrBapgC%2Foef1%2FZI8Zm8cmrgEZsYYqQSbYMU0XD0JtMPzQ5xQGmqJPoZR%2Flr8DVAnypHoLcdX5kKLpPDZD1sis9wXBccYP1jSXdkWxp8YYYltQD mGnH0MzaAhZeUA58k1dHORrJwOG9tCctWm9ovUh0ybUzi8l6qo9eKG92HyP8j40cuxxz89lpVVw7Ln6Zb%2Fd2VHxc90ow0wMRjtu7npQbWwp58jf19GS%2B7%2FQhrpbXB2a%2BKW%2BOaS9Rx1aKG0EODydYX5uLgOfWXU3S3y1hcjNVr%2FGa%2Fxr2zkvc8mpjo4ytzQpyBN6JrhF%2FR9NiVqwu7CMoVilcwY)

[OiObFrTXcLbBn9YA12s9tqgbYhSzHHRDHBcBS%2F5yLGS2TtxpY6jqhiat1%2BPki0Ao%2FiDzjgem0DLL9bWFmCTCUoef1BTrqAVlp%2FHmjIVBAmIY1gLRXdScpJgwF6a1b5pVrAVRHLdD24y%2F1kFluMJF8WWHAnwgJqPJYqeCfzHze2OUOIUQ%2FpypKLDvfkNKxF9qquos6yGIT%2FGKy%2Bd6dVCP4IE3daq1sskWU7R6BwCA2p0s%2F%2FcwONRqHCZHPrgkAwRtwlCp0vSWY%2BB8b06JOM%2Fwh14hcCY%2FMgLU0JvD2fjv%2BLILprallWcwSO2m6Qwpc2kiVbYd%2B40YU%2FaZdH5qHsoLc6%2BXtT9SOM5zu8pTdGXHZIAIYpnjAjbITZn nicwlqBvwmQpjT4m%2FBf5fFGpBfalriA%3D%3D&X-Amz-Signature=b6c71d5c3d6051e68c754f0d4e184282236f07f91fe9ba44c90cd4278556470a](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-8556470a&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=PMBOK+Guide&nlo=&nlr=&nls=&sid=d546f5df9ea5590f0ccc2a1c126a48d9&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222020%22%2ct%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct%2c%222016%22%2ct&sl=26&s=TITLE-ABS-KEY%28PMBOK+Guide%29&relpos=3&citeCnt=0&searchTerm=Signature=b6c71d5c3d6051e68c754f0d4e184282236f07f91fe9ba44c90cd4278556470a)> [10-11]

8. Bohorquez Villamil, K.L., Castillo Pinilla, H.R., Vivas Martin, J.G. Proposal of a methodology of project management for sme's of the building sector through the start-up and planning processes of the PMBOK guide. [En línea]. [Consultado el 02 de mayo de 2020]. Disponible en: <[https://www.scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079038730&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=PMBOK+Guide&nlo=&nlr=&nls=&sid=d546f5df9ea5590f0ccc2a1c126a48d9&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222020%22%2ct%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct%2c%222016%22%2ct&sl=26&s=TITLE-ABS-KEY%28PMBOK+Guide%29&relpos=3&citeCnt=0&searchTerm=](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079038730&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=PMBOK+Guide&nlo=&nlr=&nls=&sid=d546f5df9ea5590f0ccc2a1c126a48d9&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222020%22%2ct%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct%2c%222016%22%2ct&sl=26&s=TITLE-ABS-KEY%28PMBOK+Guide%29&relpos=3&citeCnt=0&searchTerm=)> [56]
9. Centro de Información Municipal Para la Planeación Participativa (CIMPP). Demografía. [En línea]. [Consultado el 14 de abril de 2020]. Disponible en: <<http://cimpp.ibague.gov.co/demografia/#1508529820091-7ba0ae61-581b>> [51]
10. Cerezo Narvaez, A., Pastor fernandez, A. Otero Mateo, M & Ballesteros Pérez, P. Integration of cost and work Breakdown structures in the management of construction project. [En línea]. [Consultado el 07 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85081244453&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=planning&st2=project&searchTerms=management%3f%21%22%24WBS%3f%21%22%24&sid=e6cae2f6bad79f5131d9de882d3f278b&sot=b&sdt=b&sl=105&s=%28TITLE-ABS-KEY%28planning%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28WBS%29%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=>> [33, 34, 59, 60]
11. Cortijo L, L. ¿Qué es calidad Total? 1998. [En línea]. [Consultado el 12 de

- octubre de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262599229_Que_es_calidad_total [86]
12. Cristancho C, Sergio. Aplicación del Balanced Scorecard en la evaluación ex post de proyectos de construcción: caso de estudio. 2013. [En línea]. [Consultado el 18 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/9916/CristanchoCastellanosSergio2013.pdf?sequence=2> [93]
 13. Cruz, B.V. Estructura de la Organización. 2016. [En línea]. [Consultado el 12 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://ingvictorcruz.blogspot.com/2016/10/estructura-de-la-organizacion.html> [77]
 14. Concejo Municipal de Ibagué. Acuerdo 116 del 2000. Ibagué. 2000. [En línea]. [Consultado el 30 de septiembre de 2020] Disponible en: http://www.concejodeibague.gov.co/documentos_2009/Acuerdo_116_2000_POT.pdf [66]
 15. Denholm, J.A., Stewart, I.C. A simulation for planning and executing a project. Manchester, UK. 2016. [En línea]. [Consultado el 07 de mayo de 2020] Disponible en: <https://www.scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84996835458&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=planning&st2=project&nlo=&nlr=&nls=&sid=e6cae2f6bad79f5131d9de882d3f278b&sot=b&sdt=b&sl=105&s=%28TITLE-ABS-KEY%28planning%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28WBS%29%29&relpos=25&citeCnt=1&searchTerm=#references> [65]
 16. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Indicadores económicos alrededor de la construcción (IEAC). [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2020]. Disponible en internet desde: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion> [7]
 17. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Boletín técnico de vivienda VIS y no VIS. [En línea]. [Consultado el 28 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/vivienda-vis-y-no-vis/vivienda-vis-y-no-vis> [5, 6]

18. Departamento Nacional de Planeación. Programas. Vivienda, agua y desarrollo urbano. Vivienda. Política Nacional de Vivienda. [En línea]. [Consultado el 30 de septiembre de 2020] Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/programas/vivienda-agua-y-desarrollo-urbano/Vivienda/Paginas/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Vivienda.aspx> [68]
19. EL TIEMPO. Pese a la pandemia, aumenta la venta de vivienda nueva en el país. Bogotá. 2020. [En línea]. [Consultado el 30 de septiembre de 2020] Disponible en: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/ventas-de-vivienda-en-colombia-en-medio-de-la-pandemia-535957> [67]
20. Escallón, Clemencia. La vivienda de interés social en Colombia, principios y retos. [En línea]. [Consultado el 30 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n35/n35a11.pdf> > [12-14]
21. Faculty of Built Environment, University of New South Wales, Sydney. The impact of Engineering, Procurement and Construction (EPC) phases on project performance: A case of large-scale residential construction Project. [En línea]. [Consultado el 07 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85060278869&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=management&st2=sCOPE&searchTerms=construction%3f%21%22*%24PROJECT%3f%21%22*%24TIME%3f%21%22*%24COST%3f%21%22*%24&sid=7b645df45a5d6f1b2a4fe8c26fa8e014&sot=b&sdt=b&sl=159&s=%28TITLE-ABS-KEY%28management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28sCOPE%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28construction%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28PROJECT%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28TIME%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28COST%29%29&relpos=15&citeCnt=4&searchTerm= > [1]
22. Faculty of Civil and Environmental Engineering, Universiti Tun Hussein Malaysia. International Journal of Advances in Applied Sciences. The Way Forward in Sustainable Construction: Issues and Challenges. [En línea]. [Consultado el 07 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265966368_The_Way_Forward_in_Sustainable_Construction_Issues_and_Challenges > [2]
23. Fageha, M.K. & Aibinu, A.A. Prioritising project scope definition elements in public building projects. Melbourne, Australia. 2014. [En línea]. [Consultado el 07 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84907218521&origin=reflist&sort=plf->

[f&src=s&st1=planning&st2=project&searchTerms=%3f%21%22*%24&sid=e6cae2f6bad79f5131d9de882d3f278b&sot=b&sdt=b&sl=105&s=%28TITLE-ABS-KEY%28planning%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28WBS%29%29&recordRank=>](https://www.findeter.gov.co/publicaciones/500155/minhacienda-y-findeter-lanzan-lineas-de-credito-por-600-mil-millones-para-construccion-de-vivienda/) [57, 58]

24. FINDETER. MinHacienda y Findeter lanzan líneas de crédito por \$600 mil millones para construcción de vivienda. Bogotá, 2019. [En línea]. [Consultado el 30 de septiembre de 2020] Disponible en: <https://www.findeter.gov.co/publicaciones/500155/minhacienda-y-findeter-lanzan-lineas-de-credito-por-600-mil-millones-para-construccion-de-vivienda/> [69]
25. Google. (s.f.). Google maps. [En línea]. [Consultado el 20 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/Ibagu%C3%A9,+Tolima/@4.4307705,-75.1969088,13z/data=!4m5!3m4!1s0x8e38c491115f4d5f:0xe0cae43859d2401e!8m2!3d4.444676!4d-75.242438>>
26. International Organization for Standardization (ISO). ISO 21500:2012(es) Guidance on project management. [En línea]. [Consultado el 20 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es>> [43]
27. International Organization for Standardization (ISO). ISO 10006:2017(es) Gestión de la calidad - Directrices para la gestión de la calidad en proyectos. [En línea]. [Consultado el 20 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:10006:ed-3:v1:es>> [44]
28. Hernández, J., La Matriz Interna y Externa. Bogotá, D.C. 2012. [En línea]. [Consultado el 2 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://prezi.com/pbbpttdiuoks/matriz-ie/>> []
29. Herrera, F. Las Matrices Estratégicas, Matriz IE. San Salvador. 2012. [En línea]. [Consultado el 4 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://portafoliofabio.com/matriz-ie/>> [72]
30. Islam, M.S., Suhariadi, B.T. Construction delays in privately funded large building projects in Bangladesh. 2018. [En línea]. [Consultado el 07 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.scopus.com/ucatalog.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85046778467&origin=resultslist&sort=plf->

[f&src=s&st1=planning&st2=project&nlo=&nlr=&nls=&sid=babc6fc283dbfc4e15e9ec89aebe4136&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=189&s=%28TITLE-ABS-KEY%28planning%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28construction%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28building%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28schedule%29%29+AND+PUBYEAR+%3e+2014&relpos=35&citeCnt=4&searchTerm=>](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84976342635&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=planning&st2=project&nlo=&nlr=&nls=&sid=babc6fc283dbfc4e15e9ec89aebe4136&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=189&s=%28TITLE-ABS-KEY%28planning%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28construction%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28building%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28schedule%29%29+AND+PUBYEAR+%3e+2014&relpos=35&citeCnt=4&searchTerm=>) [61]

31. Landazury, L.F., Jaafar, H., Cristofani, M.F & Canales, R. Innovación y modelos de gerencia: su reflexión transformadora desde lo humano y el conocimiento. En: Revista Espacios. Vol.,39 (N° 13). (2018); p 3-6. [78]
32. Largo H, J.D. Las Herramientas Gerenciales Resumen. Manizales, Caldas. [En línea]. [Consultado el 12 de octubre de 2020]. Disponible en : <https://www.academia.edu/16403092/LAS_HERRAMIENTAS_GERENCIALES_RESUMEN_1> [84]
33. Le, L.H., Ta, A.D. & Dang, H.Q. Building up a system of indicators to measure social housing quality in Vietnam. Hanói, Vietnam. [En línea]. [Consultado el 04 de mayo de 2020]. Disponible en: <<https://www.scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84976342635&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Social+Welfare+Housing&st2=construction&nlo=&nlr=&nls=&sid=579f4f4c38ff659c16399ee54e2884ab&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=90&s=%28TITLE-ABS-KEY%28Social+Welfare+Housing%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28construction%29%29+AND+PUBYEAR+%3e+2015&relpos=10&citeCnt=5&searchTerm=>>> [52]
34. Lekshmi, S.A., Unnikrishnan, V. Planning and delay analysis of a residential complex: A case study. Manipal, India. 2018. [En línea]. [Consultado el 08 de mayo de 2020]. Disponible en: <<https://www.scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049573938&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=planning&st2=project&nlo=&nlr=&nls=&sid=babc6fc283dbfc4e15e9ec89aebe4136&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=189&s=%28TITLE-ABS-KEY%28planning%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28construction%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29+AND+TITLE-ABS->>

[KEY%28building%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28schedule%29%29+AND+PUBYEAR+%3e+2014&relpos=36&citeCnt=1&searchTerm=>](#) [63]

35. Manoj, C., Praveen, T.R. A dynamic scheduling technique to control time in construction projects. Chennai, Tamilnadu, India. 2015. [En línea]. [Consultado el 08 de mayo de 2020]. Disponible en: <<https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84981263410&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=planning&st2=project&nlo=&nlr=&nls=&sid=babc6fc283dbfc4e15e9ec89aeb4136&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=189&s=%28TITLE-ABS-KEY%28planning%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28construction%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28building%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28schedule%29%29+AND+PUBYEAR+%3e+2014&relpos=86&citeCnt=1&searchTerm=>>> [62]
36. Manganelli L, Raimond & Klein M, Mark. Cómo hacer Reingeniería. Bogotá D.C. 2004. [En línea]. [Consultado el 12 de octubre de 2020]. Disponible en: <<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xGsH4gIIAv0C&oi=fnd&pg=PP13&dq=Reingenier%C3%ADa+definicion&ots=koUvmUJ0Kd&sig=Ziq5m4UZ7DsVMQb1V5dpj0UgxDs#v=onepage&q=Reingenier%C3%ADa%20definicion&f=false>> [91]
37. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. Las normas aplicables en el desarrollo de vivienda de interés social. [En línea]. [Consultado el 20 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/guia_asis_tec_vis_3.pdf>
38. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. Normativa de Vivienda. Decretos. Decreto 1077 de 2015. [En línea]. [Consultado el 20 de abril de 2020]. Disponible en: <<http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf>> [47]
39. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. Normativa de Vivienda. Decretos. Decreto 0583 de 2017. [En línea]. [Consultado el 20 de abril de 2020]. Disponible en: <<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20583%20DEL%2004%20DE%20ABRIL%20DE%202017.pdf>> [48]

40. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. Normativa de Vivienda. Leyes. Ley 3 de 1991. [En línea]. [Consultado el 20 de abril de 2020]. Disponible en: <<http://www.minvivienda.gov.co/LeyesMinvivienda/0003%20-%201991.pdf>> [45]
41. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. Normativa de Vivienda. Leyes. Ley 1537 de 2012. [En línea]. [Consultado el 20 de abril de 2020]. Disponible en: <<http://www.minvivienda.gov.co/LeyesMinvivienda/1537%20-%202012.pdf>> [46]
42. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Normativa de Vivienda. Resoluciones. Resolución 0727 de 2019. [En línea]. [Consultado el 20 de abril de 2020]. Disponible en: <<http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesVivienda/0727%20-%202019.pdf>> [49]
43. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. VIS y VIP. Aspectos generales, Vivienda de Interés Social (VIS). [En línea] [Consultado el 12 de abril de 2020]. Disponible en: <<http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>> [8]
44. Montoya R, J. C., Sanclemente, O. E., & Silva C, A. C. Propuesta de aplicación de la metodología PMBOK para un proyecto de construcción de 20 casas ecológicas en condominio en zona rural de Palmira (Corregimiento La Zapata). Palmira, Valle. 2017. [En línea]. [Consultado el 11 de mayo de 2020]. Disponible en: <<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/working/article/view/1911/2137>> [9]
45. Mora, F. Modelos Administrativos, Outsourcing y Benchmarking. (S.F). [En línea]. [Consultado el 12 de octubre de 2020]. Disponible en: <<http://www.mercadeo.com/archivos/Outsour&Benchm.pdf>> [83]
46. Nestico, A. De Mare, G. Frusciante, B. Dolores, L. Construction cost estimate for civil works. A model for the analysis during the preliminary stage of the project. [En línea]. [Consultado el 07 de mayo de 2020]. Disponible en: <<https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85026735827&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=planning&st2=project&nlo=&nlr=&nls=&sid=e6cae2f6bad79f5131>>

[d9de882d3f278b&sot=b&sdt=b&sl=105&s=%28TITLE-ABS-KEY%28planning%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28WBS%29%29&relpos=22&citeCnt=1&searchTerm=>](#) [35]

47. Project Management Institute. Guía del PMBOK. Sexta edición. Newton Square, Pennsylvania EE.UU. 2017. 762p.
48. Project Management Institute. ¿Qué es el PMI? [En línea]. [Consultado el 30 de abril de 2020]. Disponible en: <pmi.org/py/index.php/pmi/que-es-el-pmi> [15]
49. Ponce Talacón, H. La matriz DOFA: Una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. Bogotá, D.C. (septiembre de 2006). 16p. [70]
50. Quintero, Morales & Giménez. Modelos Gerenciales. [En línea]. [Consultado el 12 de octubre de 2020]. Disponible en: <<https://es.calameo.com/read/004201900ecba96830d87>> [88]
51. Revista Dinero. VIS el negocio. [En línea]. [Consultado el 15 de abril de 2020]. Disponible en: <<https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/vis-negocio/7539>> [3-4]
52. Ruiz, J. Modelo Gerencial “Justo a tiempo”. 2012. [En línea]. [Consultado el 12 de octubre de 2020]. Disponible en: <<https://prezi.com/ojut-nt7cumj/modelo-gerencial-justo-a-tiempo/>> [92]
53. Tshiki Pr, M. Critical success factors for infrastructure construction projects in South Africa. Cape Town, Sudáfrica. 2015. [En línea]. [Consultado el 06 de mayo de 2020]. Disponible en: <<http://web.b.ebscohost.com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=d577c32a-009e-45e1-8aa3-6ac3525671b2%40pdc-v-sessmgr05>> [53]
54. Universidad Industrial de Santander. Plan para la dirección de un proyecto de construcción de vivienda siguiendo las buenas prácticas de la guía PMBOK. Bucaramanga. 2016, 206 p.
55. Vishweswar, A.R. Janani, S. Akilarasu, M.C. Study and analysis of time and cost overrun in construction sector. [En línea]. [Consultado el 11 de mayo de 2020]. Disponible en: <<https://www.scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

[85083092608&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=execution&st2=construction&searchTerms=project%3f%21%22*%24management%3f%21%22*%24&sid=fdaa448baeeeb02189e9a48935b8bc7&sot=b&sdt=b&sl=115&s=%28TITLE-ABS-KEY%28execution%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28construction%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29%29&relpos=10&citeCnt=0&searchTerm=>](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85083092608&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=execution&st2=construction&searchTerms=project%3f%21%22*%24management%3f%21%22*%24&sid=fdaa448baeeeb02189e9a48935b8bc7&sot=b&sdt=b&sl=115&s=%28TITLE-ABS-KEY%28execution%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28construction%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28project%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28management%29%29&relpos=10&citeCnt=0&searchTerm=>) [41]

56. Yap, J.B.H., Skitmore, M. Ameliorating time and cost control with project learning and communication management: Leveraging on reusable knowledge assets. Perak, Malasia. 2020. [En línea]. [Consultado el 08 de mayo de 2020]. Disponible en: [<https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079747672&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=cost+management&st2=construction&searchTerms=building%3f%21%22*%24Pmbok%3f%21%22*%24&sid=91a78fd009397b7a96ec4f511c94a73c&sot=b&sdt=b&sl=136&s=%28TITLE-ABS-KEY%28cost+management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28construction%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28building%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28Pmbok%29%29+AND+PUBYEAR+%3e+2014&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=#>](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079747672&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=cost+management&st2=construction&searchTerms=building%3f%21%22*%24Pmbok%3f%21%22*%24&sid=91a78fd009397b7a96ec4f511c94a73c&sot=b&sdt=b&sl=136&s=%28TITLE-ABS-KEY%28cost+management%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28construction%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28building%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28Pmbok%29%29+AND+PUBYEAR+%3e+2014&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=#>) [64]